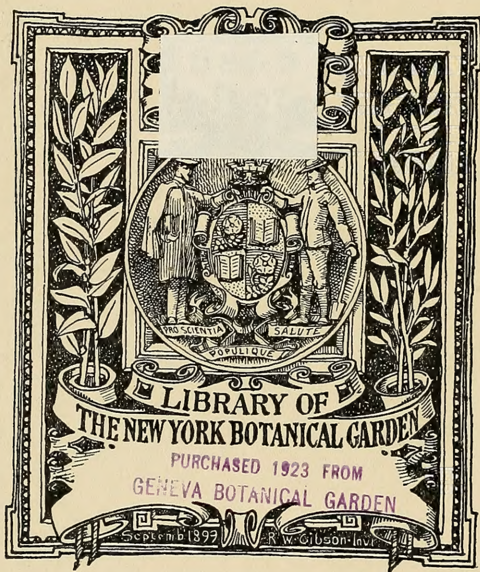



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R. W. Gibson Inv.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

Anton de Bary, und **Gregor Kraus,**

Prof. der Botanik in Strassburg, Prof. der Botanik in Halle.

Zweiunddreissigster Jahrgang 1874.

Mit dreizehn lithographirten Tafeln.

Leipzig.

Verlag von Arthur Felix.

1874.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Original-Aufsätze.

II. Litteratur.

(Besprochene und aufgeführte Bücher, Aufsätze und Vorträge.)

III. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

IV. Pflanzennamen.

V. Personalia.

VI. Pflanzensammlungen.

VII. Mikroskope.

VIII. Institute, Gärten.

IX. Preisaufgaben.

X. Neue Litteratur.

XI. Anzeigen.

XII. Verzeichniss der Abbildungen.

Druckfehler.

Seite 26 Zeile 13 v. o. statt Farrnen lies Farnen.
- 28 - 15 v. o. st. Gunera l. Gunnera.
- 40 - 3 v. u. st. absolvirt l. absorbirt.
- 42 - 6 v. o. st. dicht beackerte l. nicht beackerte.
- 45 - 16 v. o. st. Rununceln l. Ranunceln.
- 59 - 7 v. u. st. Kerrica l. Kerria.
- 82 - 7 v. o. st. Portomyces l. Protomyces.
- 84 - 9 v. o. st. acer l. acris.
- 103 - 8 v. u. st. Protaplyma l. Protoplasma.
- 106 - 17 v. o. st. 1—12 l. 1—13.
- 112 - 20 v. o. st. frutiers l. fruitiers.
- 116 - 1 v. u. st. mikroskopisch l. makrosk.
- 117 - 28 v. o. st. vereinzelte l. vergeilte.
- 127 - 20 v. o. st. 347 l. 847.
- 128 - 20 v. u. st. Verwendun; l. Verwendung.
- 128 - 21 v. u. st. Balanophoreng l. Balanophoren.
- 133 - 27 v. u. st. butyracca l. butyracea.
- 154 - 27 v. u. st. Diptera l. Diptere.
- 156 - 25 v. o. st. Hylocomium l. Hyocomium.
- 201 - 1 v. o., 24 v. o. und 28 v. o., desgl. S. 204 Z. 12 v. o. st. Andraea l. Andreaea.
- 206 - 7 v. u. st. Verlag l. Thlr.
- 215 - 24 v. o. st. Triehomanis l. Trichomanis.
- 225 - 11 v. u. st. Marchaniteen l. Marchantieen.
- 229 - 2 v. u., S. 230 Z. 6 v. o. st. Andraea l. Andreaea.
- 246 - 5 v. u. st. wieder l. minder.
- 254 - 10 v. o. st. Entwicklungsstadium l. Entwicklung.
- 278 - 6 v. o. st. haemotocarpos l. haematocarpos.
- 300 - 23 v. o. st. das l. dass.
- 359 - 13 v. u. st. Maguns l. Magnus.
- 405 - 22 v. u. st. ebenfalls l. keinesfalls.
- 415 - 18 v. u. st. centrifugel l. centrifugal.
- 22 v. u. st. Haloragen l. Halorageen.
- 447 - 22 v. o. st. des Invol. l. das.
- 448 - 5 v. o. st. Cubikmete l. Cubikmeter.
- 458 - 18 v. u. st. Diffussion l. Diffusion.
- 475 - 24 v. o. st. achsiler l. axiler.
- 546 - 17 v. u. (Anm.) st. Biüthen- l. Blüthen-.
- 547 - 22 v. u. (Anm.) st. Keimbiätter l. Keimblätter.
- 550 - 3 v. o. st. Ächsen l. Achsen.
- 20 v. o. st. Achen l. Achsen.
- 556 - 5 v. u. st. Accidien l. Aecidien.
- 557 - 4 v. o. st. Mycesium l. Mycelium.
- 560 - 8 v. u. st. Nouveau l. Nouveaux.
- 561 - 16 v. u. st. Niedenblätter l. Niederblätter.
- 565 - 3 v. u. st. sines l. eines.

Seite 572 Zeile 10 v. o. st. macrorrhizam l. macrorrhizum.
- 575 - 8 v. u. (Anm.) st. Erde l. Ende.
- 582 - 12 v. u. (Anm.) st. Somenkorn l. Samenkorn.
- 583 - 19 v. u. st. Keimblättter l. Keimblätter.

Nr. 37/38 springt die Seitenzahl von 592 auf 609.

Seite 610 Zeile 13 v. o. und 611 Z. 20 v. o. st. Acacia tortilis Hayne l. Acacia Seyal Del.
- 611 - 20 v. u. st. Caroxylon l. Ceroxylon.
- 614 - 24 v. o. st. stundenweit- l. stundenweite.
- 26 v. o. st. gerennt l. getrennt.
- 618 - 11 v. u. st. Corchorus olitorius L. l. Corch. trilocularis L.
- 618 - 4 v. u. schalte ein: Süssholz (Glycyrrhiza glabra L.).
- 620 - 25 v. u. st. Erla l. Erba.
- 621 - 6 v. o. st. ich l. sich.
- 623 - 22 v. u. st. syharum l. sylvarum.
- 624 - 4 v. u. st. olympic l. olympica.
- 5 v. u. st. Biginosa M. l. uliginosa M. B.
- 625 - 13 v. o. st. onter l. unter.
- 14 v. o. st. ufters l. öfters.
- 628 - 3 v. o. st. Caroxylon l. Ceroxylon.
- 2 v. u. st. mospipeliensis l. monspeliensis.
- 629 - 20 v. o. st. Alriple and. l. Atriplex.
- 632 - 9 v. o. st. Cymeodocea l. Cymodocea.
- 24 v. o. st. Argraecum l. Angraecum.
- 639 - 12 v. u. st. Littertur l. Litteratur.
- 640 - 7 v. u. st. Europaci l. Europaei (dsgl. 656).
- 643 - 2 v. o. st. Cypreus l. Cyperus.
- 5 v. o. st. Dactylus l. Dactylis.
- 24 v. o. st. Chargeh l. Dachel.
- 644 - 15 v. o. st. wiederkehr. l. wiederkehrt.
- 20 v. u. nach Trigonella das , weg.
- 669 - 23 v. o. st. gegenwärigen l. gegenwärtigen.
- 24 v. o. st. Analyset l. Analyse.
- 670 - 2 v. u. (Anm.) st. Liliareen l. Liliaceen; st. Iriden l. Irideen.
- 672 - 4 v. u. st. Klotzschie l. Klotzschii.
- 676 - 25 v. u. st. Radincularende l. Radicularende.
- 20 v. u. st. eie l. eine.
- 19 v. u. st. Querschnitt- l. Querschnitte.
- 678 - 15 v. o. st. Beiwurzelr l. Beiwurzeln.
- 16 v. o. st. nu- l. nur.
- 19 v. o. st. derselbe l. derselben.
- 14 v. u. st. einen ge ader l. einer geraden.
- 13 v. u. st. Kotryled l. Kotyledon.

Seite 681 Zeile 21 v. o. st. eigeinthümlichsten l. eigenthüml.
- 685 - 5 v. o. st. gem l. dem.
- 6 v. o. st. deht l. geht.
- 686 - 12 v. o. st. Peterburgs- l. Petersburgs.
- 23 v. o. st. -Selmja l. Semlja.
- 687 - 22 v. u. st. Eleutheroccocus l. Eleutherococcus.
- 719 - 3 v. u. st. Phäosporeeen l. Phäosporeen.

Seite 735 Zeile 9 v. u. st. Wiederstand l. Widerstand.
- 744 - 9 v. u. st. Inflorenscenz l. Inflorescenz.
- 752 - 10 v. u. st. Peospora l. Pleospora.
- 762 - 2 v. o. st. diese l. diese nicht.
- 763 - 18 v. o. st. abgeschlossen l. abgestossen.
- 771 - 10 v. o. st. gleicht l. gleich.
- 809 - 15 v. o. st. an dieser Sch. l. in d. S.
- 820 - 2 v. u. st. Bulbo l. Bulbo-.
- 7 v. u. st. fic. l. Vic.
- 843 - 13 v. u. st. recherssches l. recherches.

---

32. Jahrgang. Nr. 1. 2. Januar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Heliotropismus bei Peziza Fuckeliana de By.

Von
Dr. Georg Winter.

Ueber Heliotropismus bei Pilzen sind bis jetzt meines Wissens nur wenige Beobachtungen bekannt geworden. Woronin[1]) hat für *Sordaria fimiseda Ces. & de Not.* Krümmungen der Perithecien-Hälse je nach der Richtung der stärksten Licht-Einwirkung beschrieben; Sachs[2]) citirt ausserdem noch eine Beobachtung von Duchartre[3]) über Heliotropismus bei *Claviceps.* Ich[4]) habe bei *Sordaria decipiens Wint.* Aehnliches gefunden, wie Woronin bei *S. fimiseda.* Diesen Beobachtungen füge ich im Nachstehenden eine Weitere bei, die ich allerdings nur nebenbei gemacht habe, deren Veröffentlichung aber durch die geringe Zahl des bisher über diesen Gegenstand bekannt Gewordenen, gerechtfertigt sein dürfte.

[1]) de Bary u. Woronin, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. III. Reihe. pag. 10. Taf. II. F. 12 u. 14.

[2]) Sachs, Lehrbuch der Botanik. 3. Auflage. pag. 663.

[3]) Duchartre, Comptes rendus. 1870. Band LXX. p. 779. (sec. Sachs.)

[4] Winter, die deutschen Sordarien. pag. 29. Ta) IX. Fig. 16 b.

Am 24. Mai vor. Jahres legte ich eine Partie *Vitis*-Blätter, die mit *Sclerotium echinatum Fuckel*[5]) reichlich besetzt waren, in einen Kasten, in dem ich sie vollständig mit stets feucht gehaltener Erde bedeckte und den Kasten mit einer Glasscheibe verschloss. Anfang October zeigten sich die ersten Pezizen. Als ich am 5. October die Beobachtungen begann, hatte die Mehrzahl der Exemplare eine durchschnittliche Länge von 8 Millimeter erreicht, während die Cupula der meisten noch geschlossen war. Die Stiele sämmtlicher Exemplare zeigten nun eine schiefe Richtung, ohne Krümmung, die etwa einem Winkel von 60° entsprach, und zwar alle nach derselben Seite hin. Der Grund dieser Erscheinung konnte nur folgender sein:

Der ein längliches Viereck bildende Kasten, in dem die *Pezizen* wuchsen, hatte zufällig eine solche Stellung erhalten, dass das Licht nur aus Ost mit voller Kraft einwirken konnte, von andern Seiten her entweder gänzlich abgehalten, oder doch bedeutend geschwächt war. Nach dieser Richtung hin waren nun sämmtliche Stiele und mit ihnen die Cupulae gewendet. Ich brachte nun zunächt den Kasten am 6. October früh 9 Uhr in die der bisherigen Stellung gerade entgegengesetzte. Die Folge

[5]) Fuckel, Enumeratio fungor. Nassoviae. Serie I. No. 215.

davon war, dass diejenigen Stieltheile, welche ihr Längenwachsthum bereits vollendet hatten, ihre bisherige Neigung beibehielten, die oberen, also nach Analogie der höheren Pflanzen noch wachsenden Theile dagegen, eine Krümmung zeigten, die der oben angeführten, bisherigen Neigungsrichtung gerade entgegengesetzt war. Es hatte also eine Krümmung, entsprechend der an diesem Tage wirkenden Richtung des Lichtes stattgefunden, d. h. der betreffende Stieltheil war auf der vom Lichte abgewendeten Seite convex geworden. Am 7. October ebenfalls früh 9 Uhr brachte ich den Kasten wieder in die Stellung vom 5. October. Das Resultat am folgenden Tage um dieselbe Zeit notirt, war eine Krümmung in entgegengesetzter Richtung von der des 6., und gleichgerichtet der Neigung des untern Stieltheiles. Am 8. October endlich erhielt der Kasten wieder die Stellung vom 6., welche eine Krümmung der Stiele, entsprechend der am 6. erfolgten, bewirkte. Am Ende der Beobachtung zeigten also die Exemplare folgendes: Der untere Theil des Stieles hatte eine schiefe Neigung von ca. 60°., ohne Krümmung, der obere dagegen war S-förmig gekrümmt, und zwar, wie ich später nachweisen werde, etwas ungleichmässig. Est ist hiernach wohl der Schluss gerechtfertigt, dass als Ursache dieser Krümmungen die wechselnde Richtung der Licht-Einwirkung zu betrachten ist, dass also auch in diesem Falle, da die Convexität auf der dem Lichte abgewendeten Seite auftrat, positiver Heliotropismus vorliegt.

Diese, wie gesagt nur beiläufig gemachten Beobachtungen, veranlassten mich zu einem bestätigenden Versuche, der in folgender Weise angestellt wurde.

Auf einem noch wohl erhaltenen Stück eines *Vitis*-Blattes entwickelte sich eine der obigen *Pezizen*. Ich legte nun das Blattstück sammt dem Pilze so, dass der untere Theil des Stieles, der bis dahin in der Erde gesteckt, daher die oben erwähnte schiefe Richtung nach Ost nicht angenommen hatte, horizontal lag, während der obere, ursprünglich nach Ost geneigte Theil desselben nach der Erde zu gerichtet war. In dieser Lage und zugleich in derselben Richtung bezüglich der Lichteinwirkung blieb dieses Exemplar bis zu Ende des Versuches. Am 9. October früh 9 Uhr in der beschriebenen Weise fixirt, zeigte sich bereits am Abend desselben Tages eine sehr geringe, seitliche Aufwärts-Neigung des oberen Stieltheiles nach dem Fenster zu. Am 10. früh 9 Uhr hatte sich der letztere etwas gestreckt, und näherte sich allmählich einer horizontalen Lage; am 11. früh 9 Uhr zeigte sich bereits eine geringe Aufwärts-Krümmung, also oberhalb der Horizontalen, während der nicht mehr wachsende Theil in seiner horizontalen Lage verblieb. Während mehrerer Tage nahm nun die Aufwärts-Krümmung immer mehr zu und war bis zum 4. November so weit fortgeschritten, dass genannter Theil die gleiche Richtung zeigte, wie normal, von Anfang an vertical gewachsene Exemplare, d. h. die mehrfach erwähnte schiefe Richtung nach Ost[1]).

Ob bei diesem Versuche auch der Geotropismus mitgewirkt hat, lasse ich dahingestellt. Für den positiven Heliotropismus dürfte der angeführte Versuch einen weiteren Beweis liefern.

Zur ersten Beobachtung zurückkehrend, erwähne ich noch Folgendes: Obgleich die beschriebenen Krümmungen bei allen Exemplaren eingetreten waren, hatte ich doch der Sicherheit halber ein Exemplar, was dieselben besonders auffallend zeigte, fixirt, und theile über dasselbe noch einiges Specielleres mit:

Die Stelle, an der die *Pezizen* im Kasten wuchsen, war bei den verschiedenen Umkehrungen zufällig dem Fenster bald mehr, bald weniger genähert und in Folge dessen einer stärkeren oder schwächeren Beleuchtung ausgesetzt. Der Licht-Unterschied scheint hinreichend gewesen zu sein, bei der stärkeren Licht-Wirkung eine (allerdings nur wenig bedeutendere) Verlängerung des an diesem Tage gekrümmten Stückes zu bewirken. Es zeigt sich nämlich:

Für die am 6. (weniger Licht) entstandene Krümmung eine Zuwachs-Länge von 1,094 Mill.

---

[1]) Die Cupula, die beim Beginn des Versuches noch sehr klein und wenig ausgebildet war, zeigte in den ersten Tagen einen völligen Stillstand in der Weiterentwicklung; sie hatte erst am 4. November, also nach 26 Tagen, ihre volle Ausbildung und Reife erlangt. In gewöhnlicher Weise gewachsene Exemplare dagegen brauchten zur Entfaltung der Cupula und Reifung der Asci und Sporen nur etwa 3 bis 6 Tage.

Für die am 7. (mehr Licht) entstandene Krümmung eine Zuwachs-Länge von 1,667 Millim.

Für die am 8. (weniger Licht) entstandene Krümmung eine Zuwachs-Länge von 1,042 Millim.

(Die Messungen beziehen sich auf die Sehne des Krümmungsbogens.)

Man hat im Allgemeinen angenommen, dass für die Entwicklung der Pilze das Licht ohne wesentlichen Einfluss ist. Bei Versuchen, die ich wiederholt in dieser Hinsicht mit unserer *Peziza* angestellt habe, bin ich zu dem Resultate gekommen, dass Exemplare, die in ihrer Entwicklung den zuerst erwähnten völlig gleich waren und mit diesen zugleich beobachtet wurden, deren Cupula also noch sehr wenig entwickelt war, im Dunkeln, übrigens jedoch unter ganz den nämlichen Verhältnissen, wie die anderen cultivirt, ihr Wachsthum einstellten, ihre bis dahin angenommenen Krümmungen beibehielten und nach kurzer Zeit zu Grunde gingen. Dies deutet darauf hin, dass diese *Peziza* zu ihrer Weiterentwicklung, respective zur Fruchtbildung das Licht nicht entbehren kann.

In Bezug auf den Wechsel von Licht und Dunkelheit zeigte sich noch eine Eigenthümlichkeit, die ich nebenbei noch anführen will. Ich habe schon oben gesagt, dass die volle Einwirkung des Lichtes nur von Osten her erfolgen konnte, also Anfang October etwa von 6 $^{1}/_{2}$ Uhr früh an. Es zeigte sich nun, dass die Stiele der *Pezizen* bis Abends 5 Uhr, das heisst bis zum Eintritt der Dunkelheit nur wenig gekrümmt waren, dass dagegen früh 9 Uhr des folgenden Tages die Krümmung vollständig stattgefunden hatte. Da es nach den oben angeführten Versuchen scheint, als ob im Finstern das Wachsthum gänzlich unterbliebe, so ist nicht anzunehmen, dass die Krümmung auch nur zum Theil in der Nacht stattgefunden hätte; sie ist wohl dem am frühen Morgen, gleich von Sonnenaufgang an am stärksten wirkenden Lichte zuzuschreiben.

Fassen wir nun die Beobachtungen kurz zusammen, so zeigt sich erstens bei den Fruchtstielen der *Peziza Fuckeliana* ein sehr ausgeprägter positiver Heliotropismus. Dieser erstreckt sich, wie hier noch nachträglich bemerkt sei, auch auf die Cupula; ihre Scheibe war stets der Lichtquelle zugewendet. Zweitens scheint es, nach noch weiter zu controllirenden Versuchen, als ob bei dieser *Peziza* die Weiterentwicklung und das Wachsthum an die Gegenwart des Lichtes geknüpft sei.

Ueber electrische Vorgänge im Blatte der Dionaea muscipula.

Von

Dr. Burdon-Sanderson in London.

(Aus dem Centralblatt für die med. Wissensch. von J. Rosenthal und H. Senator, 1873. Nr. 53.[1])

1) Wenn die entgegengesetzten Enden eines lebenden Blattes von *Dionaea* mittelst nicht polarisirbarer Electroden in metallische Verbindung gebracht werden und ein Thomson'sches Spiegel-Galvanometer mit hohem Widerstande in den so gebildeten Kreis eingeschaltet wird, so ist eine Ablenkung bemerkbar, die einen von dem Stielende zu dem dem Stiele abgewendeten Ende des Blattes gerichteten Strom angiebt.

Wenn statt des Blattes der Stiel desselben auf die Electroden so gelegt wird, dass das dem Blatte nächst gelegene Ende des Stieles die eine, eine entfernt gelegene Parthie aber die andere Electrode berührt, so zeigt das Galvanometer einen Strom an, welcher dem des Blattes entgegengesetzt ist. Diesen nenne ich den Strom des Blattstieles. Um diese Ströme zu demonstriren, hat man nicht nöthig, irgend eine Schnittfläche den Electroden auszusetzen.

2) Besitzt das Blatt seinen Stiel, so ist die Stärke des Stromes von der Länge des Stückes des letzteren, das mit dem Blatte abgeschnitten wurde, abhängig, so zwar, dass, je kürzer dieses Stück, desto stärker der Strom. Ich beobachtete z. B. an einem Blatte, das mit einem einen Zoll langen Stück des Stieles versehen war, eine Ablenkung von 40. Nach Abtragung eines Viertel, dann eines Achtel, Sechzehntel und Zweiunddreissigstel stieg die Ablenkung auf 50, 65, 90, 120. Wenn in diesem Experimente das betreffende

---

[1]) Bei der Spärlichkeit der diesbezüglichen Litteratur glauben wir diese Notiz wörtlich abdrucken zu sollen. Red.

*

Stück des Stieles nicht vollkommen abgetrennt, sondern nur eingeschnitten und die Schnittflächen in genauer Opposition gelassen werden, so ist das Resultat dasselbe, als wenn die Trennung vollständig ist.

3) Einfluss des constanten Stromes auf den Strom des Blattes, wenn jener durch den Blattstiel durchgeleitet wird. — Das Blatt wird auf die Electroden des Galvanometers wie in dem früheren Experimente aufgelegt und der Stiel in den Kreis eines mit einer Pohl'schen Wippe versehenen kleinen Daniell mittelst nicht polarisirbarer Electroden eingeschaltet; wird nun der Strom der Batterie abwärts durch den Stiel geleitet, d. h. in der Richtung vom Blatte hinweg, so wird die normale Ablenkung vermindert; wird hingegen der Strom aufwärts, d. h. dem Blatte zu, geleitet, so wird die normale Ablenkung verstärkt.

4) Negative Schwankung.

a. Wenn das Blatt so auf die Electroden aufgelegt wird, dass der normale Strom des Blattes durch eine Ablenkung der Nadel nach links angezeigt wird, und man gestattet einer Fliege, in dasselbe zu kriechen, so schwingt die Nadel in dem Momente, wo die Fliege das Innere erreicht und so die sensitiven Haare der oberen Fläche berührt, nach rechts, während zu gleicher Zeit das Blatt sich über der Fliege schliesst.

b. Nachdem die Fliege gefangen ist, schwingt die Nadel jedesmal, wenn jene sich bewegt, nach rechts.

c. Dieselbe Reihe von Erscheinungen tritt ein, wenn die sensitiven Haare der oberen Fläche statt durch die Fliege durch einen feinen Pinsel berührt werden.

d. Wenn das Blatt, während es auf den Electroden des Galvanometers wie zuvor aufliegt, von seiner oberen Fläche aus von zugespitzten Platinelectroden, deren Entfernung 1 mm. nicht überschreitet, eben durchbohrt wird und diese letzteren (Platinelectroden) durch Vermittelung einer Wippe mit dem du Bois'schen Schlitten verbunden werden, so sind dieselben Erscheinungen zu beobachten, wie nach der mechanischen Reizung, jedesmal, dass man den secundären Kreis schliesst. Der Effect wird nicht geändert, wenn die Richtung der reizenden Ströme umgekehrt wird.

In diesem, sowie in dem mit c. bezeichneten Falle variiren die Erscheinungen, je nachdem das Blatt an verschiedenen Stellen seiner oberen Fläche gereizt wird: wenn das Blatt an seinen Rändern gereizt wird, gleichviel ob electrisch oder mechanisch, so ist kein Effect zu bemerken; wird das Blatt an seiner mittleren Partie gereizt, so schwingt die Nadel nach einem Intervall von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Sec. nach rechts. Wenn jedoch das Blatt an einer dem Stiele zunächst gelegenen Stelle der mittleren Partie gereizt wird, so geht dem Schwingen nach rechts ein leichter, der normalen Ablenkung (links) gleich gerichteter Stoss voraus. In jedem Falle kommt die Nadel nach der negativen Schwankung in einer Stellung zur Ruhe, die weiter nach links gelegen ist als zuvor, und nimmt dann allmählich ihre frühere Stellung wieder ein.

e. Wenn der Stiel auf die Electroden aufgelegt wird, so wird die den Strom des Stieles anzeigende Ablenkung vergrössert, wenn das Blatt in einer der oben angegebenen Weisen gereizt wird.

f. Nach jeder Reizung folgt eine Periode, während welcher das Blatt nicht mehr reizungsfähig ist, so dass es nicht mehr möglich ist, irgend einen galvanometrischen Effect, weder durch mechanische Berührung, noch durch electrische Erregung hervorzurufen; diese Periode dauert 15—20 Secunden. Mit dieser Thatsache steht die andere schon erwähnte, dass Faradisation des Blattes keine continuirliche Wirkung ausübt, im Zusammenhang. Nach dem Anfangseffect der inducirten Ströme ist keine weitere Wirkung mehr bemerkbar. Trifft man nur die nöthigen Vorsichtsmittel gegen Stromschleifen, so bleibt die normale Ablenkung der Nadel ganz dieselbe, als ob man den Kreis sogleich wieder geöffnet hätte.

Die ausführlichere Auseinandersetzung dieser Versuche wird im „Cambridge Journal of Anatomy and Physiology" binnen Kurzem erscheinen.

Litteratur.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis sive enumeratio contracta ordinum, generum specierumque plantarum hucusque cognitarum, juxta methodi naturalis normas digesta editore et pro parte auctore Alphonso de Candolle. Pars XVII. sistens ultimas Dicotyledonarum

ordines, historiam, conclusionem atque indicem totius operis. Parisiis, XVI. October 1873. —

Der jüngst erschienene Band XVII. schliesst de Candolle's Prodromus. Er bringt die noch fehlenden, meist monochlamydeen Familien der *Dicotyledonen*; eine Liste der in dem Buche aus verschiedenen Gründen fehlenden älteren Genera; schliesslich einen Generalindex über die Classes, Ordines, Tribus, Genera und Sectiones in allen 17 Bänden. — Der Index sämmtlicher Species wird, wie eine Bemerkung auf S. 316 sagt, von Dr. Buek bis zum Schlusse des Bd. 17 fortgesetzt werden. Spuren der berechtigten Ungeduld, das Werk endlich abzuschliessen. finden sich in diesem Bande unverkennbar. Eine recht schlimme ist das gänzliche Fehlen der *Artocarpeen*-Species; der Bearbeiter dieser Familie giebt nur eine Uebersicht der *Genera*. Die Bearbeitung der „*Cytinaceen*" lässt grosse Eile erkennen in dem Fehlen von drei *Hydnora*-Species. - Es ist jedoch nicht unsere Absicht, an einer grossen Leistung zu guter Letzt kleine Mängel herauszuklauben, die gegenwärtige Anzeige kann und soll nur die Beendigung des Buches den ihm ferner stehenden Lesern melden. Dass es mit den *Dicotylen* (incl. *Gymnospermen*) abschliesst und die *Monocotylen* nicht mehr aufnimmt, kann nur den Wunsch anregen, es möge sich eine jüngere Kraft finden, welche die Bearbeitung dieser Abtheilung mit gleicher Umsicht, Energie und Aufopferung in die Hand zu nehmen weiss, wie die de Candolle, Vater und Sohn, ihre beendete Arbeit. Alphons de Candolle giebt am Schlusse des Bandes eine Geschichte und Zahlenübersicht des gangen Werkes. Da erstere ein gut Stück Geschichte der Botanik aus den letzten 50 Jahren enthält und die Ziffern einigen Einblick in den Umfang und das Anwachsen des Materials gewähren, so sei von der „Prodromi Historia, numeri, conclusio" hier ein Theil wiedergegeben. A. de Candolle sagt:

„Monographias omnium regni vegetabilis ordinum ex autopsia plantarum in praecipuis herbariis repositarum et secundum artes, tunc male cognitas, methodi naturalis, anno MDCCCXVI scribere suscepit *Augustinus Pyramus* DE CANDOLLE. Opus ingens, quod merito „periculosum et alea plenum, sed utilissium," vocavit [1]). Etiamsi ardore fere juvenili incensus undecim tantum ordines, quorum equidem duo majores (Ranunculaceae et Cruciferae), per spatium quinque annorum perficere potuit. Annis enim MDCCCXVIII et XXI volumina duo, *Regni vegetabilis systema naturale* dicta, in lucem prodierunt, quibus appropatio imoque laudes botanicorum non defuerunt.

Experientia tunc doctus formam *Prodromi*, in vol. I et II valde abbreviatam, selegit; quae, sine incommodo ubi *Systema* prius divulgatum adjuvabat, alibi nimis truncata omnibus apparuit. Ergo, in sequentibus voluminibus, cuique speciei pauca adjunxit; nec tacendum quantopere ex anno in annum synonymia magis intricata, loci natales numerosiores, characteres investigandi difficiliores et generum atque specierum numeri admodum crescentes, textum fusiorem necessarie trahebant. Simili fere passu ac in vol. III et IV continuavit cl. auctor usque ad finem Compositarum (vol. VII), raro genera vel minores ordines aliis botanicis, nempe cl. Seringe, de Gingins, Ott, Dunal, Choisy, Berlandier et Froelich committens. Mox tamen aetate et morbo gravissimo debilitatus, commilitones frequentius juxta se ipsum et alio quaesivit, inter quos filius Alphonsus, atque clarissimi Bentham, Dunal, Decaisne, Meissner, Moquin-Tandon, Grisebach, Duby, Nees ab Esenbeck, fragmenta non parva, imo interdum valde extensa, polliciti fuerunt et serius tradiderunt.

Hisce dignissimis amicis nisus, *Alphonsus* DE CANDOLLE, patre defuncto (1841), opus, non sine cura et impensis, continuavit. Formam magis evolutam et in quibusdam perfectiorem a vol. VIII proposuit, ita ut *Prodromus* non amplius recensio contracta esset, sed vere series monographiarum a pristina *Systematis* parum diversa. Auctores his supra enumeratis adjunxit, nempe cl. Boissier, Schlechtendal, Schauer, Reuter, Hooker fil., Miquel, Andersson, Weddell, Müller (Argov.), Eichler, Duchartre, Bureau, Baillon, Wesmael, Parlatore, Regel, comitem a Solms-Laubach, J. E. Planchon, et filium Casimir de Candolle, ad struendum commune patris et avi aedificium promptum.

Uno verbo primus de Candolle septem volumina, quorum initio fere solus auctor, per annos viginti (1822-41) scripsit; secundus, cum auxilio plurium botanicorum, per triginta et duo annos volumina decem (VIII-XVII) addidit.

Mirandum primo adspectu videtur quod accreto numero auctorum non citius properaverit opus. Causas exponere aliis botanicis in futurum utile forsan erit. Increscunt difficultates cum numero specierum, speciminum, characterum et synonymorum quibus attendere debent monographi. Praeterea rari sunt loci ubi herbaria et simul omnes libri ad manum, sine impedimento vel mora,

[1]) Systema 1, p. 11.

extant. Frequenter bibliothecae a plantis sejunctae vel recentioribus operibus orbatae laborem difficilem efficiunt. Hic adest interdum botanophilus scientiae devotissimus, qui libris aut plantis caret; illic omnia acervantur, sed deficit botanicis aut ardor aut methodus aut tempus extra officia publica laborandi. Nec desunt auctores qui monographiam suscipiunt et postea tempore debito non tradunt vel etiam deserunt. E quadraginta auctoribus qui lubenter manuscripta nobis promiserunt, quinque ultra moram anni et quatuor ultra spatium duorum annorum scripta retinuerunt, septem denique post dilationes varie extensas renuntiaverunt. Inde tempus amissum, inde volumina in sectiones divisa, ordines transpositi, ordo unus (Artocarpeae) ultima die relictus, et tandem necessitas Prodromum ultra Dicotyledoneas non pergere et opus concludere, ne tertiam botanicorum generationem occideret!

Verumtamen, e centro nostro genevensi, contra inopiam librorum vel herbariorum apud quosdam et diffusionem documentorum in libris et diariis, strenue luctavimus. Herbarii ditissimi specimina singulo auctori tradidimus, cum notulis de novis generibus, speciebus aut iconibus quas per sexaginta annos in bibliotheca nostra sedulo collegimus. Faverunt praeterea numerosissimi scientiae amici, viatores nempe plagas remotas peragrantes et quorum nomina ubicunque in textu citantur, herbariorum possessores atque herbariis publicis praepositi. Inter omnes memorare juvat, propter dona speciminum pretiosissima et numerosissima: peregrinatores vel botanicos Acerbi, Andersson, Bertero, Boissier, Bojer, Bolander, Bouton, R. Brown, Burchell, Bunge, Castagne, A. Cunningham, d'Urville, Engelmann, F. Fischer (petropolit.), Claud, Gay, Heuffel, Hooker (Sir William) et Hooker (Jos.), de la Pylaie, Leschenault, Manso (da Silva), a Martius, Moris, Mueller (Ferd.), de la Ossa, d'Orpigny, Philippi, Requien, Royle, Sagra (Ramon de la), Turczaninow, Walich, Wepp, Wight, Wikström; generosissimos scientiae fautores Delessert, comitem a Sternperg Lenormand; nec non Musaea botanica parisiense, taurinense, florentinum, monacense, berolinense, petropolitanum, hafniense, holmiense, lugdunobatavum, societatis horticolae londinensis, horti kewensis, horti calcuttensis, amplissimi coetus Indiae orientalis et societatis naturae curiosorum mosquensis. Ad usum, frequenter et maxima cum benevolentia, communicaverunt herbariorum partes amicissimi Lindley et Boissier, cl. comes a Franqueville, atque Berolini, Vindobonae, Monachii, Hafniae, Holmiae, Sancti Petropolis, aliarumque interdum civitatum Musaea regia vel imperialia; ita ut, adjunctis herbariorum vel collectionum speciminibus centum millia superantibus aere comparatis, materies amplissimas adhibere et auctoribus tradere potuerimus. Ex illa miro modo varia origine speciminum, ex usu linguae latinae et concursu auctorum omnium fere gentium, fuit *Prodromus* noster opus vere europaeum."

Nach genauem Nachweis der Antheile aller einzelnen Mitarbeiter, (von denen das Meiste, nämlich 4303½ Seite, P. de Candolle geliefert) kommt dann eine ausführliche, 5 Seiten grosse Zahlentabelle über die Genera und Species sämmtlicher Familien im Prodromus. Die Summirung ergiebt:

		Ordines	Genera	Species
Angiospermae	Thalamiflorae	60	671	7222
	Calyciflorae	66	2383	24317
	Corolliflorae	38	1285	15585
	Monochlamydeae	43	700	11252
Gymnospermae		3	46	429
Incertae sedis		4	49	170
		214	5134	58975

Mit den weggebliebenen *Artocarpeen* würde sich die Ziffer der Genera auf 5163, der Species auf circa 60000 belaufen.

Die weiteren Angaben über die Zahlen der Genera in einer Familie, der Species in einem Genus u. a. m. hier übergehend und nur die artenreichsten Genera nennend, nämlich:

Solanum mit	915
Phyllanthus mit	447
Euphorbia mit	751
Erica mit	429
Senecio mit	601
Salvia mit	410
Croton mit	461
Peperomia mit	389

Species, reproduciren wir hier noch die tabellarische Uebersicht über die Ziffern der wirklich neuen Genera und Species, welche die successiven Bände des Prodromus beschrieben.

Tabelle anderseitig.

PRODROMI.		GENERA.				SPECIES.			
			NEMPE.				NEMPE.		
Volumina.	Divulgata annis.	In integrum.	Vetera.	Nova.	Proportio novor. ad vetera.	In integrum.	Veteres.	Novae	Proportio novar. ad veter.
I—IV. . . .	1824—1830	1893	1702	191	11 %	20086	17347	2739	16 %
V—VII. . .	1836—1839	1108	888	220	25	11030	7765	3265	42
VIII—X. .	1844—1846	905	775	130	17	8495	6859	1636	24
XI—XIII. .	1847—1852	537	472	65	14	8308	6525	1783	27
XIV—XVII.	1856—1873	691	640	51	8	11056	8689	2367	27
	1824—1873	5134	4477	657	15	58975	47185	11790	25

zu welcher der Herausgeber noch erläuternd hinzufügt:

,,Volumen I, pagina 1^{am} ad 236^{am}, pauca nova includit, quum pleraque antea in *Systemate naturali* divulgata fuissent. In hoc opere 32 genera nova et 425 species novas video. Novitatibus Prodromi adjuncta, proportiones novorum generum, in vol. I-IV, erga vetustiora, 13 %, et novarum specierum 18 % efficiunt.

Passus botanicae systematicae ex hisce numeris metiendi sunt.

Initio saeculi praesentis latebant in herbariis nonnulla nova genera et species, quae indefessus auctor *Systematis* et priorum voluminum *Prodromi*, Parisios et Londium visitans, detexit et ad lucem prodiit. Deinde, circa annos 1828-30, celeberrimi viatores e plagis remotis thesauros botanicos afferentes, inundationem, ut dicam, novarum formarum effecerunt. Fortunato casu tamen, ill. a Martius, Burchell, Wallich, Bertero, Bojer aliique, scientiae devotissimi, manus aperuerunt et Prodromum divitiis suis auxerunt, unde, ut ex collectionibus aliorum pretio paratis, stupenda novitatum proportio voluminum III—VII, presertim in Melastomaceis, Myrtaceis, Rubiaceis et Compositis. Postea, descriptionibus ubicunque divulgatis, Prodromus regiones magis exploratas regni vegetabilis adiit. Nova genera, ex tabula nostra, gradatim minuuntur. Inde fere omnia quae in natura extant, fine saeculi XIX^{i} cognita erunt, ut hodie omnes ordines. Novarum tamen specierum flumen eodem modo ac prius fluit. Nondum decrescit, quia cujusve speciei area geographica multo minor est area generum et exploratio terrarum adhuc minime perfecta.“

de By.

Weitere Nachträge zur Morphologie und Systematik der Saprolegnieen. Von Dr. N. Pringsheim. — Aus Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. Bd. IX. Heft 2. S. 191-234 mit Taf. XVII-XXII.

Durch die Detailsarbeiten, die in letzterer Zeit in verhältnissmässig nicht geringer Anzahl über diese Familie erschienen sind, war der Einblick in den gesammten Lebensgang dieser Familie eher getrübt als gelichtet worden. Die vorstehende Arbeit verbreitet unerwartetes Licht. Die Parthenogenesis, der eigenthümliche doppelte Befruchtungsact, das Verhältniss der verschiedenen Vegetationsformen *(Dictiuchus* und *Diplanes)* zur specifischen und genorischen Abgrenzung in dieser Pflanzengruppe werden von Jedem mit grossem Interesse im Originale selbst gelesen werden. Wir können uns begnügen, die Resultate der Arbeit in des Verfassers eigner Fassung mitzutheilen:

,,I. Der männliche Geschlechtsapparat der *Saprolegnieen* wird in der ganzen Familie in wesentlich gleichartiger Weisse von den bekannten, an die Oogonien herantretenden oder ihnen ursprünglich schon anliegenden Antheridien gebildet.

II. Diejenigen *Saprolegnieen*, welchen sowohl männliche Aeste, als anliegende Antheridien fehlen, sind nicht — wie man bisher annahm — besondere Arten mit abweichendem Befruchtungsacte, sondern parthenogenetische Formen, deren Befruchtungskugeln ohne Befruchtung reifen und keimen.

III. Es existirt bei den *Saprolegnieèn* nur eine Art von Befruchtungskugeln; d. h. die sich parthenogenetisch entwickelnden und die später befruchteten sind identisch und zeigen keinerlei ursprüngliche Differenz. Die parthenogenetisch entstandenen Oosporen keimen aber früher und leichter als die befruchteten.

IV. Der eigentliche Befruchtungsvorgang der *Saprolegnieen* geht mit alleiniger Ausnahme der

niedrigsten Glieder der Familie über die einfache Copulation hinaus. Er ist ein combinirter Act, zusammengesetzt aus einer Copulation der Antheridien mit eigenthümlichen, in vielen Fällen nur rudimentären, weiblichen Copulations-Warzen oder Copulationsästen und dem davon getrennten, eigenthümlichen Befruchtungsvorgange zwischen Befruchtungsschläuchen und Befruchtungskugeln.

V. Eine Reihe untergeordneter Eigenthümlichkeiten bei der Bildung und Entleerung der Zoosporen, die zu Gattungsmerkmalen erhoben worden sind, begründen weder generische noch specifische Differenzen, sondern sind Andeutungen einer bei einigen Species auftretenden, bald mehr bald weniger constanten Dimorphie, die sich in den verschiedenen Reifungsstadien der Zoosporenentwickelung ausspricht.

VI. Ebenso können die verschiedensten Formen der Geschlechtsvertheilung bei derselben Species auftreten. Sie sind daher gleichfalls nicht als Species-Charaktere verwendbar.“ G. K.

Die Pilze Nord-Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung Schlesiens. Beschrieben von Otto Weberbauer. Heft I. Mit 6 nach der Natur gezeichneten colorirten Tafeln. Breslau 1873. II. und 10 pag. 6 Taf. quer Folio.

Diese neue Pilz-Iconographie zeichnet sich vor mehreren anderen zunächst dadurch aus, dass sie nicht zum hundertsten Male mit *Agaricus campestris* und *Amanita muscaria* beginnt, sondern in der That sogleich eine ganze Anzahl Formen darstellt, welche nicht häufig oder noch gar nicht abgebildet sind; darunter einige neue. Dass auch Bekannteres mitkommt, ist schon der Vergleichung wegen gut. Die vorliegende Lieferung bringt 17 *Pezizen*, 1 *Verpa*, 5 *Helvellen* und 3 *Morchellen*, in guten colorirten Habitusbildern mit Beifügung mikroskopischer Bilder von Ascis und Sporen, von welch letzteren bemerkt werden muss, dass die Sporenumrisse soweit sich ohne detaillirte Nachuntersuchung constatiren lässt, correct sind, die übrigen mikroskopischen Details aber noch zu wünschen übrig lassen: Neu sind *Pez. dolosa*, *P. rufofusca*, *P. Corium*. — Die Beschreibungen zeigen das Bestreben nach Genauigkeit, sie dürften jedoch hie und da die Dinge etwas präciser bezeichnen — z. B. bezeichnen die Worte „Sporen elliptisch, häufig am Rande ausgezackt, mit 2 Tropfen“ etc. die characteristischen Eigenthümlichkeiten der Sporen von *Peziza aurantia* nicht deutlich —; im Ganzen scheinen sie gut und anschaulich.

Referent steht gewiss nicht allein mit dem Wunsche, dass der Verf. Musse finden möge, sein Talent durch Fortführung des begonnenen Werkes für die Förderung der Pilzkunde nutzbar zu machen; und dass er bei seinen Darstellungen vorzugsweise jene unscheinbaren oder leicht zu verkennenden Formen vorzugsweise berücksichtigen möge, welche iconographische Eklectiker so gerne übergehen. Wir meinen damit keineswegs Mikromyceten, sondern die Menge von „Schwämmen“, vor deren Bestimmung so mancher Anfänger verzweiflungsvoll stehen bleiben muss.

Da in Schlesien im Ganzen dieselben Pilze wachsen wie im übrigen Mittel-Europa — die neue *Pez. rufofusca* z. B. kommt auch bei Freiburg vor — so wird der Verf. mit einer derartigen Fortführung seiner Arbeit einen grossen dankbaren Leserkreis finden.

de By.

Choix de Cryptogames exotiques nouvelles ou peu connues par J. E. Duby. Abdruck aus Mém. d. la soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève T. XXI. p. 2. 4. 20pg. 5Tbb.

Das vorliegende Heft enthält eine Fortsetzung der früher schon besprochenen Musci Welwitschiani und ist fast ausschlieslich den Pleurocarpen gewidmet. Es werden die folgenden neuen Species beschrieben und auf den beigegebenen Tafeln abgebildet: Hypnum andungense, stenosecos Welw. et Duby, Fabronia Angolensis Welw. et Duby, Leucodon Arbuscula Welw. et Duby. Zygodon Welwitschii Duby, Anacamptodon Fabronioides Welw. et Dub., Hypnum strephomischos Welw. et Duby, Cryphaea Welwitschii Dub., Hypnum Hopferi, Golungense, decolorans, africanum, luteo nitens, oxyodon, physaophyllos, omalosekos, variegatum, chlorizans, gastrodes Welw. et Duby. Homalia elongata, truncata, linguaefolia, variifolia Welw. et Duby; Thuidium tenuissimum, varians, angolense, filiferum; Ephemerum aethiopicum Welw. et Duby; Neckera vaginans, Welw. et Duby, Welwitschii Duby; Calymperis Welwitschii Duby, Hookeria Angolensis Welw. et Duby.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 2. 9. Januar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Beiträge zur Histochemie der Pflanze

von

El. Borščow

Professor in Kiew.

I.

Ueber die Vertheilung einiger organischen Verbindungen in den Gewebeelementen des Pflanzenkörpers.

Bekanntlich ist die Anzahl der mannigfaltigsten Verbindungen, welche in den Geweben des Pflanzenkörpers erzeugt werden eine überaus grosse. Sehr viele dieser Substanzen sind auf macrochemischem Wege bereits dargestellt, eine nicht unbedeutende Anzahl derselben auch eingehend untersucht worden. Bei all' diesen Untersuchungen kam es aber wenig darauf an, wo, in welchen Zell-Elementen oder Systemen des Pflanzen-Körpers diese Substanzen erzeugt, resp. abgelagert werden. Noch weniger ist dabei (einzelne Fälle ausgenommen) berücksichtigt worden: ob diese Stoffe im Protoplasma, in der Zellflüssigkeit, oder aber in der starren Zellhaut sich vorfinden, so wie denn auch: in welcher Form dieselben in der Zelle auftreten. Und so kommt es, dass unsere gegenwärtigen Kenntnisse sogar über den wahren Sitz der mannigfaltigen in verschiedenen Pflanzentheilen enthaltenen organischen Substanzen, geschweige denn über die Zeit deren Entstehung in gewissen Geweben, so wie die etwaigen Veränderungen derselben zu verschiedenen Wachsthums-Perioden der Pflanze noch äusserst dürftig zu nennen sind. Indessen sind dies alles Fragen, deren grosse Bedeutung für die Physiologie und Chemie der Pflanzen gewiss nicht in Abrede gestellt werden kann.

Von diesem Standpunkte ausgehend, versuche ich nun in der vorliegenden Schrift Einiges aus diesem noch so wenig betretenen Gebiete mitzutheilen und begnüge mich für's erste Mal, einfach die Vertheilung einiger organischen Substanzen in den Gewebesystemen derjenigen Pflanzentheile anzugeben, aus welchen dieselben auf macrochemischem Wege dargestellt worden sind. Dabei halte ich es für nöthig hervorzuheben, dass ich sämmtliche weiter aufzuweisende Substanzen, vor der mikroskopisch-chemischen Untersuchung, im Grossen darstellte und dieselben auf ihre wesentlich characteristischen Reactionen genau prüfte.

1. Nachweisung des Asarons.

Das Asaron ($C_{20}\ H_{13}\ O_5$?) ist ein krystallisirbarer, flüchtiger Körper aus der Reihe der Stearoptene od. Campherarten, welcher bei der Destillation mit Wasser sämmtlicher Theile von *Asarum europaeum* insbesondere

aber der Rhizome und Wurzeln desselben, mit den Wasserdämpfen übergeht und theils in der Vorlage, theils im Retortenhalse sich crystallinisch absetzt. Bei der Destillation geht noch ein dünnflüssiges, grünliches Oel von pfefferähnlichem, sehr anhaltendem Geruche über, welches sogar unter 0° noch nicht erstarrt. — Das, durch Umkrystallisiren (aus Alcohol) gereinigte Asaron bildet weisse perlmutterglänzende. fettig anzufühlende Schüppchen, welche unlöslich in Wasser, dagegen leicht löslich in Alcohol von 90% und in Aether, sowie in fetten und aetherischen Oelen sind. — Kalte, concentrirte Schwefelsäure löst viel Asaron; die Lösung ist roth-orange. Rauchende Salpetersäure giebt ebenfalls eine orange-gelbe Lösung, aus welcher durch Wasser orangegelbe Flocken gefällt werden. — Dies sind die beiden characteristischen Reactionen des Asarons, von denen aber nur die erste bei microchemischer Untersuchung mit Erfolg angewendet werden kann; dagegen die Anwendung rauchender Salpetersäure, aus bekannten Gründen, zu vermeiden ist.

Das Asaron ist, wie gesagt, hauptsächlich im Wurzelstocke und den Wurzeln von *Asarum* enthalten. In den letzteren kommt es am reichlichsten vor, wogegen in den Blattstielen und Blättern dasselbe (im Juni) kaum nachzuweisen ist. Die eigentlichen Träger des Asarons sind gewisse Zellen der äusseren Lagen des peripherischen Grundgewebes. Diese Zellen kommen beinahe immer einzeln vor; sie zeigen durchaus keine regelmässige Anordnung, sondern sind hie und da zerstreut; sehr selten findet man zwei asaronhaltige Zellen neben einander. In der Nähe der Fibrovasale und zwar an deren Aussenseite begegnet man ebenfalls solchen Zellen, im Ganzen aber selten. — Nach Grösse und Form sind die asaronhaltigen Zellen von den übrigen Parenchymzellen des Grundgewebes keinesweges verschieden; der einzige Unterschied liegt im Inhalte. Während nämlich die meisten Parenchymzellen (im Juni) reichliche Menge von Stärke enthalten, ist dieselbe in den asaronhaltigen Zellen niemals vorhanden. In Zellen letzterer Art ist beinahe der ganze Innenraum entweder von einem einzigen, grossen, oder aber von zwei, drei, bis mehreren kleineren Tropfen einer beinahe farblosen, oder vielmehr etwas in's Grünliche spielenden, stark

lichtbrechenden oeligen Substanz erfüllt. Setzt man nun zu einem in Wasser liegenden Quer- oder Längsschnitt des Wurzelstockes oder der Wurzel einen Tropfen concentrirter Schwefelsäure (von 1,5 — 1,6 S. G.) hinzu, so färben sich allmählich sämmtliche Oeltropfen zuerst gelblich, dann rein gelb und endlich orange. Sind in der Zelle viele solcher Tropfen vorhanden, so fliessen dieselben, nach Behandlung mit Schwefelsäure, zu einem einzigen, oder zu zweien Tropfen von grösseren Dimmensionen zusammen.

Das Asaron kommt also in gewissen parenchymatischen Zellen des Wurzelstockes und der Wurzel von *Asarum* in aufgelöstem Zustande vor. Das Lösungsmittel desselben ist offenbar dasselbe grünliche Elaeopten, welches auch bei der Destillation im Grossen erhalten wird. Die Abscheidung des crystallinischen Asarons von dem, dasselbe in Auflösung haltenden Elaeoptene, wird bei der Darstellung im Grossen unzweifelhaft durch die Anwesenheit des Wassers vermittelt, in welchem das Elaeopten (wie beinahe alle flüchtigen Oele) etwas löslich ist, wogegen das Stearopten sich zu Wasser wie Harz verhält. Eine solche Trennung der ursprünglichen, in den Zellen enthaltenen, öligen Tropfen in zwei Bestandtheile: einen festen und einen flüssigen, glaube ich auch unter dem Mikroskope an Präparaten beobachtet zu haben, nämlich an solchen, welche längere Zeit in Wasser verweilten. Die, anfangs vollkommen durchsichtigen, öligen Tropfen wurden allmählich trübe und zuletzt äusserst feinkörnig. Auf Zusatz von Schwefelsäure färbten sich die Körnchen schwach orange. — Ob das, das Asaron auflösende Elaeopten, seiner chemischen Constitution nach, mit demselben identisch ist oder nicht, mag einstweilen dahingestellt werden. Nach Blanchet und Sell scheint die procentische Zusammensetzung beider dieselbe zu sein. —

2. Nachweisung der Chrysophansäure.

Die Chrysophansäure (C_{20} H_8 O_6) gehört, ebenso wie die Vulpinsäure Strecker's, mit der die erstere in der *Physcia parietina* zusammen vorkommt, in die, verhältnissmässig noch ungenügend untersuchte Gruppe der Flechtenstoffe. Während viele Repräsentanten dieser Gruppe, wie z. B. Orsellsäure (Lecanorsäure) eine grosse Analogie mit

den Glucosiden (wie: Salicin, Populin, u. dgl.) zeigen, indem sie bei Behandlung mit schwachen Säuren, oder Alcalien und alcalischen Erden, ja sogar bei längerem Kochen mit Wasser in eine andere Säure und einen Stoff von indifferenter (oder ebenfalls saurer) Natur zerfallen, ist der Zersetzungsprocess anderer, bei derselben Behandlung, ein viel complicirterer. So zerfällt dabei einestheiles die Erythrinsäure (ein in *Roccella fuciformis* vorkommender Flechtenstoff) leicht in Orsellinsäure und Picroerythrin; die Evernsäure in Everninsäure und Orsellinsäure; anderntheiles erhält man aber aus der Vulpinsäure, z. B. beim Kochen mit schwachem Barytwasser: Alphatolnylsäure, Oxalsäure und Methylalcohol. — Die Chrysophansäure ist, was ihre Zersetzung anbetrifft, das am wenigsten erforschte Glied der oben erwähnten Gruppe, was z. Th. seinen Grund in gewisser Beständigkeit ihres Molecularbaues haben kann, indem z. B. eine Lösung der Säure in Kali bis zur Trockniss eingedampft werden kann, ohne eine Zersetzung zu erleiden.

Die Chrysophansäure wurde bis jetzt aus der *Physcia parietina*, ferner aus den Wurzeln verschiedener Arten von *Rheum* und denjenigen von *Rumex obtusifolius* und *R. Patientia* dargestellt. Sie scheint hier, in den Gewebeelementen, im freien Zustande vorzukommen. — Durch Ausziehen z. B. der *Physcia parietina* mit schwacher, weingeistiger Kalilösung, Fällung des dunkel purpur-rothen Auszuges mit verdünnter Schwefelsäure, abermalige Auflösung in Kali und Fällung mit Essigsäure, endlich durch zweimaliges Auflösen des mit Wasser ausgewaschenen und getrockneten Niederschlages in siedendem Alcohol von 96%, erhält man die Chrysophansäure schon in fast reinem Zustande. Ein Theil der Säure krystallisirt dabei, beim Erkalten der alcoholischen Lösung, in schönen orange-gelben, goldglänzenden Nadeln. Durch Behandlung der Mutterlauge mit Wasser und Auflösung des entstandenen Niederschlages in siedendem Alcohol — erhält man neue Mengen der Säure. Bei einem Versuch erhielt ich aus 125 Grm. trockner Flechte ohngefähr 3,5 Grm. reiner Chrysophansäure, oder 2,79%.

Die, für die Nachweisung der Chrysophansäure am meisten characteristische und bei mikroskopischer Untersuchung allein anwendbare Reaction, ist das Verhalten der Säure zu aetzenden Alcalien, in welchen dieselbe sich mit prächtiger purpurrother Farbe löst. Die von Rochleder und Held (Ann. Pharm. 1843, 48, 12) angegebene Reaction mit concentrirter Salpetersäure und wässerigem Ammoniak, ist für mikroskopische Zwecke unpraktisch und kann nur mit äusserster Vorsicht angewendet werden.

Ich untersuchte die Vertheilung der Chrysophansäure nur in den Gewebemassen der *Physcia parietina* (Thallus und Apothecien) und in denjenigen der Wurzel von *Rumex obtusifolius*.

a. Physcia parietina

Thallus. — Legt man dünne Querschnitte des frischen Flechtenthallus in Aetzammoniak, oder in eine Aetzkalilösung von mittlerer Concentration, so färben sich bestimmte, gut begränzte Partieen derselben in sehr kurzer Zeit dunkel purpurroth. Die mikroskopische Untersuchung solcher, mittelst Fliesspapier etwas abgetrockneter Schnitte, zeigt nun Folgendes:

Beinahe sämmtliche Hyphenzellen der Corticalschicht der Oberseite des Thallus enthalten in reichlicher Menge sehr kleine (kaum 0,5 — 0,8 μ) Körnchen von carmoisinrother Farbe. In den Hyphen der Gonidienzone, findet man dieselben ebenfalls, aber nur spärlich. Im Markgeflechte und in dem Pseudoparenchyme der Unterseite des Thallus — fehlen die Körnchen gänzlich; auch bleibt das Gewebe hier vollkommen farblos.

In den Apothecien findet man reichliche carmoisinrothe (vor Behandlung mit Ammoniak — rein gelbe) Körnchen in sämmtlichen Zellen der Paraphysen, insbesondere aber in den obersten, keulenförmig aufgetriebenen. Die oberflächlichen Hyphenlagen des Excipulum verhalten sich wie diejenigen der Corticalschicht auf der Oberseite des Thallus.

Diese, ursprünglich gelben, mit Ammoniak sich carmoisinroth färbenden Körnchen sind durchweg Inhaltseinschlüsse der Hyphenzellen und nicht „körnige Einlagerungen, Incrustationen der Hyphenmembran," wie es von De Bary (Morphol. und Physiol. d. Pilze etc. p. 255 — 256) behauptet wird. Dass derartige „körnige Incrustationen" der Hyphenmembranen thatsächlich entweder an der Oberfläche der Corticalschicht, oder aber auf

der Aussenseite der Membran, z. B. von Markhyphen vorkommen, kann im Ganzen nicht in Abrede gestellt werden *(Rocella, Peltigera, Sticta)*. Allein bei *Physcia parietina* ist dies nicht der Fall. Hier sind sämmtliche Körnchen entschieden nichts Anderes, als kleine, von Chrysophansäure pigmentirte Klümpchen von dichterem Protoplasma, also Bildungen, welche den Farbstoffkörpern anderer Zellen ganz analog sind. Man überzeugt sich am besten davon bei genauer Betrachtung unter starken Vergrösserungen (Hartnack Immersionssystem 9) der obersten, keulenförmigen Zellen der Paraphysen, wo der wahre Sachverhalt sehr deutlich zum Vorschein tritt. Auch einer anderen Behauptung von De Bary (l. c. p. 256), dass nämlich sämmtliche Incrustationen und körnige Einlagerungen der Hyphenmembran „sich leicht in Alcalien lösen“ — kann ich nicht beistimmen. Für die gelben, körnigen Einschlüsse gewisser Hyphenzellen von *Physcia parietina* kann dieser Satz, bei richtiger Behandlung des Präparates, entschieden nicht als geltend angesehen werden, gleichviel ob man als Reagens Ammoniak oder Kalilösung gebraucht. Die von De Bary beobachtete Wirkung der Alcalien, tritt hier erst dann ein, wenn die betreffenden Reagentien allzu lange mit dem Präparate in Berührung gewesen sind, sonst aber nicht. Die Ursache davon ist leicht begreiflich: bei längerer Einwirkung beider Reagentien, wird endlich das ganze plasmatische Gerüste der Körnchen aufgelöst, wogegen bei kürzerer Wirkungsdauer, allein der, die Plasmakörnchen färbende Stoff — die Chrysophansäure —, unter Farbenänderung in Lösung übergeht und von dem, nur schwach aufgequollenen Plasmagerüste der Körnchen festgehalten wird.

b. Rumex obtusifolius (Wurzel).

Bevor wir die Vertheilung der Chrysophansäure in den Gewebeelementen der Wurzel von *Rumex obtusifolius* angeben, betrachten wir kurz den Bau derselben und zwar den Bau einer noch jungen Seiten-Wurzel. Diese zeigt (am Querschnitt) folgende Anordnung der Gewebe von Aussen nach Innen. Unter der einschichtigen, kleinzelligen Epidermis liegen 3—4 Lagen von tafelförmigen, in der Richtung des Radius stark abgeplatteten Korkzellen, auf welche 4—5 Lagen dünnwandiger, parenchymatischer Zellen folgen, deren Plasma kleine, zerstreute, gelbliche Körnchen enthält. Nach Innen von diesem peripherischen, aus dem ursprünglichen Periblem hervorgegangenen Grund-Gewebe liegen diejenigen Gewebe-Massen, welche ihre Entstehung dem Plerome verdanken. Das Centrum dieser Gewebe-Massen wird von einem, nur sehr spärlich vertretenen Strange parenchymatischen Gewebes (dem Marke) eingenommen, welches allseitig von primärem Xylem umschlossen ist. Letzteres besteht aus vier, nach den Richtungen der beiden Durchmesser gestellten Gewebeplatten, welche gegen das Centrum hin immer breiter werden, hier mit einander verschmelzen und auf diese Weise dem ganzen Xylemkörper (im Querschnitte) die Ansicht eines vierarmigen Kreuzes verleihen. Die Mittellinie eines jeden Armes ist von, in regelmässige Reihen angeordneten grossen Gefässen eingenommen, welche von dickwandigen Holzelementen begleitet werden. Die mehr nach den Rändern hin gelegenen Partieen eines jeden Armes bestehen dagegen aus einem dünnwandigen, prosenchymatischen Gewebe, welches in den Winkeln des Kreuzes am stärksten entwickelt ist. Der Raum zwischen je zwei Armen des Kreuzes ist von einem grosszelligen, mit Stärke erfüllten Parenchym eingenommen, welches die primären Xylemplatten von den schon gebildeten primären Phloëm-Platten, deren immer zwei zwischen je zwei Armen des Kreuzes vorhanden sind, trennt. Die Elemente der Phloëmplatten sind, bis auf einzelne Bastfasern, dünnwandig. Zwischen je zwei Phloëm-Platten liegen endlich radial verlaufende, dünne Lagen von Parenchym, welche das Gewebe der Aussenrinde mit dem in den Winkeln des Kreuzes entwickelten, stärkehaltigen, parenchymatischen Gewebe verbinden. — In älteren Wurzeln, zumal den Hauptwurzeln, findet man einen mächtigen, vollkommen geschlossenen, von einreihigen, aus dünnwandigen Zellen bestehenden Xylem-Strahlen durchsetzten Xylem-Körper, sowie mehrere concentrische, durch schwache Zwischenlagen von Parenchym von einander getrennte Ringe von Phloëmsträngen.

Prüft man nun die Gewebe der Wurzel von *Rumex obtusifolius* (im August) auf Chrysophansäure, indem man Quer- und Längsschnitte derselben, am besten in schwacher

Kalilösung untersucht, so erhält man die für Chrysophansäure characteristische Reaction in folgenden Gewebe-Elementen:

Junge Seitenwurzeln:

1) In sämmtlichen Zellen des an den Kork angrenzenden Parenchyms der Aussenrinde, wobei die in den Zellen enthaltenen, ursprünglich gelblichen Körnchen sich schön carmoisinroth färben. Die Intensität der Färbung ist variabel.

2) In den dünnwandigen Elementen des Phloëms.

3) In den dünnwandigen Prosenchymzellen an den Rändern der Xylemplatten.

Dagegen vermisst man die Reaction:

1) In sämmtlichen dickwandigen Elementen des Xylems, sowie in den Zellen des Markes.

2) In den parenchymatischen, stärkeführenden Gewebemassen, welche in den Winkeln des Xylemkörpers liegen und die primären Xylemplatten von den primären Phloëmplatten trennen.

Aeltere Seitenwurzeln und Hauptwurzel:

1) Im Markparenchym: Spärlich.

2) Reichlich in den dünnwandigen Elementen des Phloëms, den Phloëm-Strahlen und in den dünnwandigen Xylem-Strahlen.

Das Parenchym der Aussenrinde bleibt dagegen vollkommen farblos — eine Thatsache, die nicht ohne Bedeutung ist, indem sie einen Wink über die Migration der Chrysophansäure gibt. Das Parenchym der Aussenrinde betreffend, sei noch nebenbei bemerkt, dass einzelne Zellen desselben (sowie auch einzelne Gefäss-Elemente des Xylemkörpers) bei älteren Wurzeln eine gelbe, schleimige Substanz enthalten, welche bei Einwirkung von Kalilösung ohne Veränderung bleibt. (Schluss folgt.)

Litteratur.

Morphologische Abhandlungen von Dr. J. Reinke. Mit 7 litographirten Tafeln. Leipzig, W. Engelmann 1873. 122 S. 8°.

In der ersten der 2 hier vorliegenden Arbeiten erhalten wir die ausführliche Publication der Untersuchungen über die *Gymnospermen*-Wurzel, die Vf. schon früher Auszugs- und Stückweise publicirt hat (Bot. Ztg. 1872 S. 46 und S. 661, vgl. auch ib. S. 757). Es genügt darauf hinzuweisen und zu bemerken, dass sich die Untersuchung sowohl auf die Cycadeen (Cycas, Ceratozamia, Dioon u. s. w.) als Coniferen (Pinus, Thuja, Taxus) und Gnetaceen erstreckt.

Die 2. Arbeit „Morphologie der Vegetationsorgane von Gunnera" macht uns mit dem Aufbau einer sehr merkwürdigen Pflanzengattung bekannt. Ueber Ziel und Ergebniss der Untersuchung wird der Leser am besten durch des Vf's. eigenes Resumé bekannt gemacht (S. 116 — 118).

„1. Die Arten von Gunnera zeigen im anatomischen Bau ihres Stammes erhebliche Abweichungen von den normalen Dicotylen-Typen, sie nähern sich darin theilweise den Monokotylen, noch mehr den Farrnen. Die Anordnung und der Verlauf der Skelettstränge in den Blattstielen und den Schäften der Inflorescenzen ist monocotylenartig, die Nervatur der Blattspreite dagegen dicotylisch. Die Wurzeln entbehren des secundären Dickenwachsthums durch die Thätigkeit eines Cambiumringes.

2. Alle Fibrovasalstränge sind geschlossene; sie durchsetzen bei G. chilensis, welche keine gestreckten Internodien besitzt, das parenchymatische Grundgewebe des Stammes nach allen Richtungen als völlig unregelmässiges Netzwerk, bei den kleinern Arten durchziehen einige wenige, in den kurzen Internodien ziemlich parallele Stränge welche in den Knoten mit einander in Verbindung treten und die Blattspuren aufnehmen, theilweise auch nur ein axiler Strang den Stamm. Bei G. magellanica erinnern die Stränge durch ihren meist ausgerandeten Querschnitt noch ganz speciell an Stränge von Farren.

3. G. chilensis durchläuft als vollkommenster Typus von der Keimpflanze bis zur Vollendung verschiedene Entwickelungsstufen nach einander, denen die einfacheren Typen, G. monoica, magellanica, Perpensum, neben einander in der stufenweisen Complication des Baues entsprechen. In den Keimpflanzen [1]) dieser Arten sind die morphologischen Unterschiede wahrscheinlich ganz aufgehoben, mit dem stufenweisen Fortschritt der Entwickelung tritt erst die specifische Divergenz der Charactere hervor. Das hypocotyle Glied der Keimpflanze enthält einen axilen Strang, welcher nach oben sich in die beiden Stränge der Cotyledonen theilt, nach unten direct in den Centralcylinder der Pfahlwurzel übergeht, die Cotyledonen sind einspurig, die nächstfolgenden Blätter dreispurig, ihre Spurstränge lehnen sich an den

---

[1]) Beachtenswerth ist, dass ziemlich häufig anomale Keimpflanzen mit einem Cotyledon, ja ganz ohne Cotyledonen vorkommen.

axilen Strang des hypocotylen Gliedes und sind in ihrem oberen Theile bereits durch Commissurstränge mit einander verbunden. Die Blätter erwachsener Pflanzen sind vielspurig, ihre Stränge spalten sich nach ihrem Eintritt in den Stamm und durchsetzen denselben in den verschiedensten Richtungen. Der Aufbau aus der Keimpflanze legt es nahe, dass das ganze Stammskelett sich aus Blattspursträngen und deren Commissuren zusammensetzt.

4. In den Axeln der Blätter stehen mehrere alternirende Reihen von Stipulis, deren Entwickelung vor der Mediane beginnt, und nach beiden Flügeln hin fortschreitet.

5. Im Plerom des Vegetationspunktes von G. chilensis findet die Differenzirung der, ein nach oben schlingenförmiges Netzwerk bildenden Procambiumstränge dadurch statt, dass in einzelnen, aneinander grenzenden Meristemzellen gleichsinnige Längswände auftreten; das zwischen diesen Strängen gelegene Meristem wird zum Grundgewebe. Das ganze spätere Dickenwachsthum wird lediglich durch Streckung der im Scheitel angelegten Gewebe hervorgebracht.

6. Das Periblem des Scheitels erzeugt in der gewöhnlichen Weise die Blattanlagen; aus dem Plerom entstehen mit bestimmten tactischen Beziehungen zu den Blättern Beiwurzeln. [2]) Die erste Anlage derselben findet bereits im Meristem statt, später umfasst ihre Basis einen Rayon, der verschiedene Fibrovasalstränge und dazwischen liegendes Grundgewebe enthält.

7. Ausser den verschiedenen Secretionsorganen der Blätter besitzt auch der Stamm eigenthümliche schleimabsondernde Apparate, welche dazu beitragen, die Knospe mit Gummischleim zu erfüllen. Dieselben sind weder Kaulome noch Phyllome, noch Trichome, sondern Thallome, wie die Beiwurzeln, doch ohne mit denselben zu einer Kategorie vereinigt werden zu können, obwohl beide in ihren Stellungsverhältnissen eng verknüpft erscheinen: Diese *Drüsen* entstehen endogen am Pleromkörper vor einigen Procambiumsträngen, sie durchbrechen Periblem und Epidermis und treten frühzeitig an die Oberfläche. Hier zeigen sie einen oder mehrere centrale Zäpfchen, von einer Anzahl Zipfel kranzförmig umgeben. Zwischen diesen Zipfeln, deren jeder einen eigenen Fibrovasalstrang besitzt, führen faltenartige Schleimcanäle bis in das Innere des Stammparenchyms. Die Differenzirung in Zipfel und Canäle erfolgt schon bald nach der Anlage der Drüse durch einen Binnensonderungsprocess. Das erste zu den Cotyledonen gehörige Drüsenpaar wird als einheitlicher Rotationskörper angelegt [1]).

8. Werfen wir den Blick auf die Anordnung aller dieser Gliederungen am Stamm, so sehen wir, dass die Blattstellung der Normalspirale der Dicotylen folgt, und zwar steigert sich dieselbe von den opponirten Cotyledonen zu einer ziemlich hohen Divergenz an der erwachsenen Pflanze. Durch die Blattstellung bedingt ist die Stellung der Stipulae und der wenigstens der ersten Anlage nach vorhandenen Axelknospen. Ferner ist von der Blattstellung die Stellung der Drüsen und Beiwurzeln abhängig. So gliedert sich der Stamm von Gunera in eine Anzahl Abschnitte, welche in ihrer Folge eine Spirale beschreiben und deren jeder in rythmischer Wiederholung ein Blatt, eine Knospenanlage, Stipulae und eine bestimmte Zahl von Drüsen und Beiwurzel hervorbringt.

9. Auf Quer- und Längsschnitten des Stammes finden sich in kurzen Abständen von der Oberfläche, doch ganz in das Gewebe eingebettet, eigenthümliche blaugrüne Flecke, dieselben rühren daher, dass eine Alge (Nostoc Gunnerae) von der Drüsenoberfläche aus durch die Schleimcanäle in den Stamm hindurchdringt und hier, eine Anzahl von Parenchymzellen dicht erfüllend, ein parasitisches Dasein führt; durch einen nachträglichen Wachsthumsprozess des Drüsengewebes werden diese gonidienartigen Algennester vollständig von der Aussenfläche getrennt. Auf die Gewebe des Wirthes scheint der Parasit in keiner Weise nachtheilig einzuwirken. Diese gonidienartigen Bildungen dürften sich ganz typisch bei allen Species von Gunnera finden.

10. Die Blüthenaxen entbehren der Tragblätter; dieselben fehlen absolut, nicht einmal innere Zelltheilungen deuten auf ihre Anlage hin.“ G. K.

Zur Wachsthumsgeschichte des Farnwedels, von Dr. L. Sadebeck. Mit 2 Tafeln. Separatabdr. aus Verhandl. bot. Ver. Prov. Brandenburg. Jahrg. XV. S. 116—132.

Die Untersuchungen wurden an *Asplenium serpentini Tausch* und *adulterinum Milde* gemacht und durch Vergleiche mit andern Farngattungen (Cystopteris, Aspidium, Adiantum u. s. w.) ergänzt. Vf. fasst seine Resultate so zusammen:

²) Also ein ganz ähnliches Verhältniss, wie Strassburger es für Azolla beschreibt.

¹) In der Blüthenstandsregion tritt noch ein weiterer Schleim-Sekretionsapparat hinzu, indem das Gewebe der zerschlitzten Kelchzipfel secernirende Thätigkeit ausübt.

1) „Das erste Wachsthum des *Farnwedels* ist ein Längenwachsthum, bewirkt durch eine nach unten keilförmig zugespitzte Scheitelzelle, welche sich durch abwechselnd geneigte Wände theilt.

2) Die durch die Theilungen der Scheitelzelle entstandenen Abschnitte derselben (Randzellen ersten Grades) werden zuerst durch das Auftreten einer Tangentiale in zwei Theile getheilt, einen innern, die Schichtzelle, und einen an die Peripherie grenzenden, die Randzelle zweiten Grades. Die Randzelle zweiten Grades wird durch eine Radiale sehr bald in zwei neue Randzellen getheilt (Randzelle zweiten Grades und zweiter Generation). Nur bis zu diesem Punkte ist das Wachsthum constant, im weiteren Verlaufe desselben zeigt es zwei Modificationen:

a. Die beiden durch die erste Tangentiale und die erste Radiale entstandenen neuen Randzellen sind gleichwerthig: jede dieser beiden Zellen wird zur Mutter-Zelle (Marginal-Scheitelzelle) einer sympodialen weiteren Ausbildung.

b. Die beiden durch die erste Tangentiale und die erste Radiale entstandenen neuen Randzellen sind nicht gleichwerthig: Die Marginalzelle ersten Grades tritt selbst bereits als Mutterzelle (Marginal-Scheitelzelle) der sympodialen Ausbildung auf.

3) Die das Längenwachsthum des Wedels bewirkende, an der Spitze desselben befindliche, keilförmig zugespitzte Scheitelzelle, hat in ihrer Function ein begrenztes Wachsthum, bedingt durch das Auftreten einer tangentialen Wand, an welche sich sofort eine Radiale ansetzt. Die Zellen-Vermehrung in derselben geht alsdann in derselben Weise vor sich, wie in den Randzellen ersten Grades. Die keilförmig zugespitzte Scheitelzelle wird also in eine Marginal-Scheitelzelle umgewandelt und das Wachsthum der Wedelplatte wird dadurch ein an allen bezüglichen Theilen gleichartiges.

4) Die ersten Anlagen der einzelnen Fiederchen sind bereits in den Abschnitten der keilförmig zugespitzten Scheitelzelle gegeben; die Bildung der Blattnerven ist von dem Verlaufe der von den Marginal-Scheitelzellen abgetrennten Schichtzellen abhängig. Indem die ersten Schichtzellen sich einander berühren, wird die Mittelrippe angelegt.

5) Die Verästelung der Nerven geschieht nur, wenn die Marginal-Scheitelzelle sich in zwei gleichwerthige, neue Marginal-Scheitelzellen theilt, beruht also auf echter Dichotomie, der Verlauf der Nerven an und für sich dagegen auf sympodialer Dichotomie. Daher findet (wie z. B. bei dem Keimblatte des *Asplenium adulterinum*) keine Verästelung der Nerven statt, wenn die Marginal-Scheitelzelle, abgesehen von der stets zuerst entstehenden Schicht-Zelle, zwei ungleichwerthige Zellen bildet.

6) Die bei dem sympodialen Wachsthume durch die Abschnitte der Marginal-Scheitelzelle gebildeten Restzellen werden zu Mutterzellen für die Entwicklung der Drüsenhaare. Daher zeigen die einzelnen Drüsenhaare einen verschiedenen Grad der Entwickelung, je nach dem Alter der betreffenden (Mutter-) Restzelle; und umgekehrt gewähren die Drüsenhaare einen sicheren Wegzeiger für die Erkennung der Aufeinander-Folge der Zelltheilungen." *G. K.*

Ueber die Entwickelung der Sporangien und Sporen der Salvinia natans. Von Dr. L. Jurányi. — Mit 2 Tafeln. — Berlin, R. Friedländer 1873 20 S. 8⁰.

Vf. verfolgt die seit Mettenius und Griffith's Arbeiten in jüngster Zeit nur von Strasburger und Russow nebenbei erwähnte Sporangien- und Sporenentwicklung der Salvinia. Als Hauptresultat ergibt sich, dass die Pflanze hinsichtlich der Wandbildung des Sporangiums sowohl von den Rhizocarpeen, als auch von den Farnen abweicht, unter letztern noch am meisten mit den Polypodiaceen überein kommt, in Hinsicht auf die innere Ausbildung desselben der Marsilia zunächst steht.

Die Einzelmomente der Entwicklung lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen: Anlegung des Sporangiums aus der kopfigen Endzelle eines mehrzelligen, der Columella entsprossenden Trichoms durch successives Auftreten von 4 Zellen als Wand und einer Centralzelle; Bildung einer vierzelligen Mantellage aus der Centralzelle; Bildung von 16 Sporenmutterzellen, zu je 8 in zwei Reihen; tetraëdrische Sporenbildung.

Bei Bildung des Macrosporangiums vergrössert sich eine Spore zur Macrospore, deren Exosporium aus der zerfallenden und vacuolig werdenden Gesammtmasse der Mantel-Zellen und übrigen Sporen gebildet wird, während bei Bildung eines Microsporangiums aus den Mantel-Zellen die „Zwischenmasse" der Sporen entsteht.

Bei Bildung des Vorkeims bilden sich in dem meniskenartig an der Spitze der Macrospore angehäuften Protoplasma freie Zellen, die zum Scheingewebe zusammenrücken. *G. K.*

Gesellschaften.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Sitzung vom 6. November 1873. Botanische Section.

In der Sitzung vom 6. November legte Herr Geheimrath Göppert ihm eingesendete Beiträge zur schlesischen Flora vor:

1. *Osmunda regalis L.*, gefunden von dem Herrn Revierförster Schulze von Kleinkotzenau im Parchauer Forst, vielleicht auf dem einst vom Grafen Matuschka in dessen *Flora silesiaca* angegebenen Fundort, dem Parchauer Grunde, wo sie im Anfange dieses Jahrhunderts auch der ausgezeichnete Botaniker v. Albertini, Bischof der Brüdergemeinde, sammelte.

2. *Centaurea solstitialis L.* und *Picris hieracioides L.*, unter Luzerne *(Medicago sativa)* beobachtet von unserm Ehrenmitgliede Herrn Geh. Regierungsrathe Baron v. Wechmar zu Zedlitz bei Steinau an der Oder, beide eingeführt mit den Samen dieser Futterpflanze aus dem südlichen Europa, der eigentlichen Heimath dieser Gewächse. Die erstere ist schon früher ein paarmal in Schlesien beobachtet worden, nicht aber die letztere, welche hie und da in Mittel- und Norddeutschland vorkommt und von mir unter Anderem schon 1822 in Weinbergen bei Jena gefunden wurde.

3. *Scolopendrium officinarum Sm.*, gefunden und eingeschickt in getrockneten und lebenden, dem botanischen Garten übergebenen Exemplaren von Herrn Lehrer Jüttner in Bunzlau auf Gneis des Queisthales zwischen Friedeberg am Queis und Greifenberg in auch anderweitig botanisch interessanter Umgebung von *Helleborus viridis L.*, *Nasturtium officinale R. Br.*, *Vinca minor L.*, ebenfalls neue Standorte von in Schlesien wenig verbreiteten Pflanzen, dann *Geum urbanum*, *Oxalis Acetosella*, *Heracleum Spondylium*, *Polypodium Phegopteris*, ein interessanter Fund, wohl der östlichste Punkt des Vorkommens in der Ebene, eigentlich neu für die schlesische Flora, da der bisherige, von Kotschy entdeckte Standort, die alpine *Babia Gora*, nicht ohne einigen Zwang zu unserer Flora gerechnet wird.

Zwei Landsleute und kenntnissreiche Botaniker, die Herren Apotheker Fritze in Rybnik und Fabrikdirector Winkler in Giesmannsdorf bei Neisse, reisten im März dieses Jahres nach Südspanien und den Balearen, um dort zu botanisiren. Nachdem dieselben vor einiger Zeit mit reicher Ausbeute glücklich zurückgekehrt, dürfen wir wohl hoffen, bald Näheres über ihre interessante Expedition zu vernehmen. Inzwischen hat Herr Apotheker Fritze schon begonnen, wichtige Mittheilungen für unsere Museen zu machen, wie männliche und weibliche Blüthen der Dattelpalme, Querschnitte von der bei uns nur krautartigen, im Süden zu einem stattlichen Baume von 3 — 5 Fuss Durchmesser erwachsenden südamerikanischen Zapote *(Phytolacca dioica)*, Blüthen des für die Technik so wichtigen Esparto-Grases, *Stipa tenacissima*, vortreffliche Photographien von Dattelpalme, einer *Yucca aloëfolia* von 3 Fuss Dicke und jener *Zapote* aus Gärten von Sevilla, die das Interesse der Section in hohem Grade erregen.

Herr Director Stoll zu Proskau hatte eine wunderlich gebildete, einer länglichen Kartoffel vergleichbare Birne eingesendet, deren Karpelle und Samen im Innern ganz und gar in Parenchym verwandelt waren, ähnlich wie der Herr Secretär der Section bemerkte, die Früchte von mancher *Musa* und anderer cultivirter Beerenfrüchte, die in Folge verwandter Metamorphose auch ein fleischiges, samenloses Parenchym enthalten.

(Schluss folgt.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 3. 16. Januar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Beiträge zur Histochemie der Pflanze

von

El. Borščow,

Professor in Kiew.

I.

Ueber die Vertheilung einiger organischen Verbindungen in den Gewebeelementen des Pflanzenkörpers.

(Beschluss.)

3. Nachweisung des Frangulin's (Rhamnoxanthin's).

Frisch abgezogene Rinde von *Rhamnus Frangula* erscheint auf der Innenseite von lebhaft schwefelgelber Farbe. Nach zwei- bis dreistündigem Liegen an der Luft nimmt dieser Farbenton eine dunklere Nüance an und die Innenseite der Rinde wird beinahe ockergelb. Betupft man sie nun mit verdünnter Kali-Lösung oder mit wässerigem Ammoniak, so entstehen an den betupften Stellen sogleich Flecken von fast blutrother Farbe, wobei die angewendete Lösung ebenfalls blutroth wird.

Sowohl die lebhaft gelbe Färbung der Innenseite der Rinde, als auch die durch Kalilösung hervorgerufene Aenderung des Farbentones rühren von der Anwesenheit in den Geweben eines, zuerst von Büchner (Annal. d. Pharm. 87. 218. 1849) entdeckten und von Casselmann und Phipson näher untersuchten, krystallisirbaren Körpers her — des *Frangulins* oder *Rhamnoxanthin's* ($C_{20} H_{20} O_{10}$?). Schlossberger (Lehrb. d. organ. Chemie) hält diesen Körper — ob mit Recht, ist zweifelhaft — für identisch mit Chrysophansäure. Auf Grund meiner bisherigen Untersuchungen kann ich zwar noch nicht über den wahren Sachverhalt mit voller Bestimmtheit mich äussern, allein aus manchen Gründen glaube ich dennoch berechtigt zu sein, den in der Rinde von *Rh. Frangula* vorkommenden gelben Stoff als einen von Chrysophansäure verschiedenen anzusehen. Erstens scheint der in der Rinde von *Rh. Frangula* vorkommende Stoff bei der Einwirkung von Kali (weingeistige Lösung) eine partielle Zersetzung zu erleiden, indem der alcalische Auszug der Rinde in kurzer Zeit seine ursprüngliche blutrothe Färbung einbüsst und bräunlich wird, wogegen eine alcalische Lösung der Chrysophansäure stark erwärmt, ja sogar bis zur Trockniss eingedampft werden kann, ohne ihre schöne Purpurfarbe zu verlieren. Zweitens sind die Löslichkeitsverhältnisse beider Substanzen, z. B. in Alcohol, verschieden. Die Chrysophansäure löst sich schwierig sogar in siedendem Alcohol von 96%, wogegen das *Frangulin* selbst in kaltem, schwachem Weingeist (nicht über 50%) in nicht unbeträchtlicher Menge löslich ist. Endlich drittens scheint das *Frangulin* in ganz anderen genetischen Beziehungen zu dem übrigen Zell-

Inhalte zu stehen, als die Chrysophan-Säure. Es ist zwar sowohl der eine, als auch der andere Stoff in der Zelle an organisirte, körnige Gebilde gebunden. Allein die stoffliche Natur dieser Gebilde scheint in beiden Fällen eine sehr verschiedene zu sein. Die Chrysophansäure ist (sowohl in der Wandflechte, als auch in der Wurzel von *Rumex obtusifolius*) ohne Zweifel an scharf contourirte Plasmaklümpchen gebunden, wogegen die Träger des *Frangulin's* Stärkekörner von sehr kleinen Dimensionen zu sein scheinen. Behandelt man nämlich gewisse Gewebeschichten aus der Rinde und dem Holze von Rh. Frangula, deren Zellen gelbliche Körner enthalten, mit schwacher wässeriger Jodlösung, so färben sich die Körner schmutzig-blau. Lässt man nun das Präparat eine Zeit lang liegen, oder wäscht man es tüchtig mit Wasser aus, so verschwindet allmählich die bläuliche Färbung der Körner und sie erscheinen zuletzt gelblich wie vor der Behandlung mit Jodlösung. Dieselben Körner nun, welche die blaue Jodreaction zeigen, färben sich bei unmittelbarer Behandlung mit wässerigem Ammoniak oder besser mit Kalilösung blutroth, später braunröthlich, zeigen also die für das Frangulin characteristische Reaction.

Das Frangulin wurde von mir (im August) in folgenden Gewebeelementen des Stammes und der Zweige von Rh. Frangula nachgewiesen.

1. In den peripherischen, an die Markscheide stossenden Zellen des Markes. Spärlich.

2. In den Holzparenchymzellen der Markscheide selbst.

3. In den dünnwandigen Elementen des Phloëms, nämlich: in den (sehr feinen) Siebröhren und im Bastparenchym. Hier am reichlichsten.

4. In den meisten Zellen der Phloëmstrahlen.

Schliesslich noch einige Worte über eine an abgeschnittenen Stammtheilen und Zweigen von *Rh. Frangula* öfters zu beobachtende Erscheinung. Es ist nämlich bekannt, dass bei älteren Zweigen dieser Pflanze sowohl das Mark, als auch die an dasselbe angrenzenden Elemente des Xylems besonders im Herbste eine eigenthümliche morgenrothe Färbung zeigen, wogegen eine solche den jüngeren Zweigen abgeht. Da nun die microchemische Untersuchung zeigt, dass in den eben angegebenen Gewebepartieen des Stammes und der Zweige die Zellenelemente *Frangulin* enthalten, so wäre das Auftreten dieser characteristischen Färbung darin zu suchen, dass nach dem mit steigendem Alter eintretenden Degradationsprocesse des Protoplasmas in den betreffenden Zellen die Alcalien, welche die Eiweissstoffe des Protoplasmas begleiten, in Freiheit gesetzt werden und darauf das in den Zellen enthaltene *Frangulin* unter Farbenänderung auflösend in die Zellhäute eindringen, wodurch die morgenrothe Färbung eines Theiles der Gewebe des Stammes bewirkt wird. In der That erscheinen die Zellhäute der älteren Mark- und Xylemzellen nicht farblos sondern röthlich, was besonders deutlich im Spätherbste beobachtet werden kann, wo diese rothe Färbung des Markes und des angrenzenden Holzes ihr Maximum erreicht.

4. Nachweisung des Syringins.

Das *Syringin* ($C_{19}H_{28}O_{10}$) ist ein krystallisirbarer Bitterstoff, welcher aus den Zweigen von *Syringa vulgaris* durch Auskochen mit Wasser, Fällen des Auszuges mit basisch-essigsaurem Bleioxyd, Abscheidung des Bleies durch Schwefelwasserstoff und schwaches Eindampfen der Lösung erhalten wird. Es krystallisirt in feinen weissen seidenglänzenden verworrenen Nadeln. Es besitzt die Eigenschaft der Glycoside, indem es sich bei Erwärmen mit verdünnten Säuren (z. B. Salzsäure) in Syringenin und Zucker spaltet. Von concentrirter Schwefelsäure wird das Syringin leicht aufgelöst, wobei die Lösung zuerst gelb-grün, dann bläulich bis blau wird und endlich eine violett-rothe Färbung annimmt. Die Reaction mit Schwefelsäure ist für das Syringin characteristisch und kann mittelst derselben die Anwesenheit dieses Körpers in den Gewebeelementen leicht erkannt werden.

Zur Nachweisung verfährt man am leichtesten folgendermassen: man behandelt auf dem Objectträger dünne Quer- und Längsschnitte der Zweige mit mässig concentrirter Schwefelsäure (1 Tropfen englische Schwefelsäure und 2 Tropfen Wasser). Sobald die Schnitte von dieser Lösung durchdrungen werden, färben sich sogleich sämmtliche Zellhäute der Holz-, Bast- und Mark-

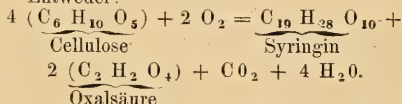
strahlzellen gelb-grün; nach wenigen Minuten geht diese Färbung in Blau (oder bläulich) und später in Violett-roth über. Die Zellhäute aller übrigen Gewebeformen, sowie der Zell-Inhalt bleiben dabei ganz farblos.[1]) — Wird eine mehr verdünnte Säure angewendet (etwa 1 Theil Säure auf 5 Theile Wasser), so bleibt die Reaction dennoch nicht aus; nur tritt dieselbe viel langsamer ein, und es vergehen oft 2 bis 3 Stunden, bis die drei Farbentöne in den Zellhäuten der genannten Elemente nach einander auftreten. Das Alter der Zellhäute scheint für den Gang der Reaction massgebend zu sein, denn bei einem und demselben Concentrationsgrade der Säure erfolgt der Farbenwechsel, z. B. in jüngeren Holzzellen, ungemein rasch, während die Zellhäute der älteren die gelb-grüne Färbung zwar sofort annehmen, aber die Uebergänge in Blau und Violett erst nach längerer Einwirkung der Säure eintreten. Die Intensität des Farbentones scheint hauptsächlich vom Concentrationsgrade der Säure abhängig zu sein; die drei characteristischen Farben treten am glänzendsten nach einander auf bei Anwendung reiner, concentrirter Säure ohne Zusatz von Wasser. Allein der Gebrauch einer solchen Säure hat den Uebelstand, dass sie leicht auf die Zellhäute zerstörend einwirkt, indem dieselben dabei theilweise aufgelöst, theilweise in ihren diosmotischen Eigenschaften gänzlich verändert werden. In Folge dieses letzteren Umstandes bekommt man dann gewöhnlich, und zwar sehr rasch, eine diffuse Färbung des ganzen Präparates, was störend auf das Schlussergebniss der Untersuchung einwirken kann, indem man dabei nicht mehr die nöthigen Anhaltspunkte hat, um den wahren Sitz des nachzuweisenden Körpers richtig anzugeben.

Das *Syringin* findet sich also — (die Untersuchung ist im Juli vorgenommen worden) — in den dickwandigen Elementen des Phloëms, in denjenigen des Xylems, sowie in den Zellen der Xylemstrahlen und zwar entschieden nur in den Zellhäuten dieser Elemente. Ob das *Syringin* hier, an

[1]) Eine violett-rothe Färbung des Zellinhaltes, z. B. der parenchymatischen Zellen der Rinde, kann später ebenfalls eintreten. Es ist aber leicht zu erkennen, dass man dabei mit einer nachträglichen Diffusionserscheinung zu thun hat.

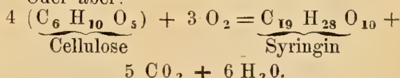
Ort und Stelle, durch eine gewisse chemische Umsetzung der Zellhautmolecüle selbst entsteht, oder aber ursprünglich im Protoplasma der Zellen gebildet wird und erst später in die Zellhäute eindringt, bleibt noch zu entscheiden. Wenn für einige in den Zellhäuten auftretende Verbindungen (namentlich stickstoffhaltige, z. B. die Alcaloide der Chinarinden) Letzteres mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, so ist diese Annahme keineswegs unbedingt auch auf das *Syringin* zu übertragen, einen stickstofflosen Körper, dessen directe Entstehung aus einem Kohlenhydrate wie die Cellulose, z. B. durch Oxydation, nicht undenkbar ist. Letztere Bildungsweise des *Syringin* könnte man sich durch folgende Gleichungen versinnlichen:

Entweder:



$$4\,(\underbrace{C_6\,H_{10}\,O_5}_{\text{Cellulose}}) + 2\,O_2 = \underbrace{C_{19}\,H_{28}\,O_{10}}_{\text{Syringin}} + 2\,(\underbrace{C_2\,H_2\,O_4}_{\text{Oxalsäure}}) + CO_2 + 4\,H_2O.$$

Oder aber:



$$4\,(\underbrace{C_6\,H_{10}\,O_5}_{\text{Cellulose}}) + 3\,O_2 = \underbrace{C_{19}\,H_{28}\,O_{10}}_{\text{Syringin}} + 5\,CO_2 + 6\,H_2O.$$

5. Nachweisung des Veratrins.

Das *Veratrin* ($C_{32}\,H_{52}\,V_2\,O_8$), ein in krystallinischer Form schwer zu erhaltendes Alcaloid (die Krystalle verwittern nämlich sehr rasch), wird bekanntlich aus den Wurzeln von *Veratrum album* und aus dem Saamen von *Veratrum Sabadilla* dargestellt. Die betreffenden Pflanzentheile werden mit sehr verdünnter Salzsäure erschöpft, der Auszug mit Kalkhydrat gefällt, der entstandene Niederschlag mehrmals in Essigsäure aufgelöst und mit Ammoniak gefällt und zuletzt das *Veratrin* durch Auflösen in schwachem Alcohol und freiwilliges Verdunsten des letzteren in krystallinischer Form erhalten. — Reines *Veratrin* wird von starker Schwefelsäure leicht aufgelöst. Dabei färbt sich die Lösung Anfangs gelb, dann rothorange (morgenroth) und endlich schmutzig violett-roth — eine sehr characteristische Reaction, mittelst welcher sogar sehr geringe Mengen des Alcaloids mit Sicherheit nachgewiesen werden können.

Zur Entscheidung der Frage über den

wahren Sitz des *Veratrins* in den Gewebe-Elementen von *Veratrum album* behandelte ich feine Quer- und Längsschnitte verschiedener Theile der Pflanze mit concentrirter Schwefelsäure, welcher das doppelte Volum Wasser zugesetzt worden war. Der Gebrauch reiner, concentrirter Säure, ohne Zusatz von Wasser, wurde vermieden, insofern dieselbe äusserst rasch die zartwandigen Gewebe-Elemente auflöst und es dann zu einer nicht leichten Aufgabe wird, auf den wahren Ort des Vorkommens des Alcaloids zu schliessen. Andrerseits bleibt aber die Anwendung einer allzuschwachen Säure ebenfalls ohne Erfolg, indem der characteristische Farbenwechsel, selbst bei längerer Einwirkung einer solchen Säure, nicht zum Vorschein tritt.

Ich untersuchte auf *Veratrin* die Gewebe der Wurzel, diejenigen der Verlängerung der Stengelaxe unter der Zwiebel, sowie diejenigen der Zwiebel-Schuppen. Die oberirdischen Theile der Pflanze konnten nicht geprüft werden, indem zu der Zeit, als die Untersuchung vorgenommen wurde (im Aug.), dieselben bereits vertrocknet waren.

a) Wurzel. Die Reaction des *Veratrins* tritt hier sehr deutlich in den Elementen der Epidermis und in denjenigen der Schutzscheide ein. Sie ist bei Weitem schwächer in den beiden, an die Epidermis stossenden Lagen von Parenchymzellen, sowie in einzelnen Elementen der zwischen den Armen des axilen, sternförmigen Xylem-Körpers liegenden Cambiformstränge.

Das meiste *Veratrin* scheint in den Zellhäuten der Epidermiszellen und der Schutzscheidezellen enthalten zu sein. Die characteristische Reaction mit Schwefelsäure tritt namentlich hier am schnellsten und deutlichsten auf. Der feinkörnige Inhalt dieser Zellen wird zwar ebenfalls tingirt, aber erst später und bedeutend schwächer, so dass ich einstweilen noch nicht ganz sicher bin, ob diese Färbung des Zellinhaltes nicht eine nachträgliche Diffusionserscheinung ist, und dies umsomehr, als man hier den gelben Ton, womit die Reaction beginnt, gewöhnlich vermisst. — Einzelne Zellen der Epidermis enthalten grosse, gelbe Oeltropfen, welche bei Anwendung von Schwefelsäure mit rother Farbe aufgelöst werden.

In den, unter der Epidermis liegenden, stärkehaltigen Parenchymzellen, sowie in einzelnen Zellen der Cambiformstränge bildet dagegen das *Veratrin* unzweifelhaft einen Bestandtheil des Zell-Inhaltes. Bei Einwirkung von Schwefelsäure bleiben die Zellhäute farblos, und die characteristischen Aenderungen des Farbentones treten ganz entschieden nur in dem ursprünglich farblosen, etwas trüben Protoplasma auf.

b) Die Gewebe-Elemente der unter der Zwiebel sich etwas verlängernden Stengelaxe verhalten sich bei Einwirkung der Schwefelsäure ebenso wie diejenigen der Wurzel. Nur scheint hier der Maximum-Gehalt an *Veratrin* den Zellhäuten der Schutzscheidezellen zuzukommen.

c) In den Zwiebel-Schuppen findet man das *Veratrin* nur in der Epidermalschicht und zwar sowohl auf der Aussenseite, als auch auf der Innenseite der Schuppen. Nach der Intensität der Färbung zu urtheilen, muss die Menge des hier enthaltenen *Veratrins* eine sehr geringe sein. Die übrigen Gewebe der Zwiebelschuppen zeigen die characteristische Reaction nicht, sogar bei längerer Einwirkung der Säure.

Kiew, im November 1873.

Reisenachrichten aus Afrika.

Von

Professor Ascherson. *)

Siut, 10. December 1873.

Meinem Versprechen gemäss bin ich so frei, Ihnen über den bisherigen, ausserordentlich befriedigenden Verlauf unserer Reise zu berichten. Wir sind am 27. November im Hafen von Alexandrien angelangt, stiegen nach am Bord des Dampfers überstandener Quarantaine am 29. ans Land, gingen am 2. December nach Cairo und von dort am 7. per Eisenbahn nach Minieh. Dort erwartete uns ein Dampfer des Chedives, auf dem wir die Reise hierher auf die bequemste und angenehmste Weise zurückgelegt haben. Ueberhaupt haben wir uns in Folge der ebenso freundlichen wie energischen Verwendung unseres Deutschen General-Consuls Hrn. v. Jasmund der zuvorkommendsten Aufnahme seitens der ägyptischen Regierung zu erfreuen, die für unsere Bedürfnisse auf der Reise von Cairo nach hier wahrhaft verschwenderisch gesorgt hat.

Der mehrtägige Aufenthalt in Alexandrien und Cairo wurde grösstentheils von Geschäften und den unerlässlichen Touristenpflichten absolvirt, so dass ich nur ganz flüchtige Blicke auf die einheimische Flora werfen konnte; über die dortigen, jetzt in

*) Briefliche Nachrichten an mich. G. K.

der schönsten Blüthenpracht prangenden Gärten, werde ich an einer anderen Stelle berichten. In Minieh hatte ich bei einem mehrstündigen Ausfluge auf dem rechten, der Stadt gegenüber liegenden Nilufer zum Erstenmale Gelegenheit, die einheimische Vegetation mit einiger Musse zu beobachten. Der etwa 1 Kilometer breite Streifen Alluvialboden, welcher dem Fusse der steilen Wand von Nummulitenkalk, die hier das Flussthal begrenzt, vorgelagert ist, befindet sich in sorgfältigster Kultur, welche natürlich in einem Lande, wo es fast niemals regnet, nur auf künstlicher Bewässerung beruht. Ich sage fast niemals, denn an den Diluvialschutt-Terassen von Beni-Hassan sind auch nach Ansicht unseres Geologen Prof. Zittel die Spuren neuerer Wasser-Erosion unverkennbar. Das ganze Culturland ist daher von Bewässerungsgräben (Sakie) durchfurcht, welche etwas höher als die zu bewässernde Fläche liegen, und in welche das befruchtende Nass durch sehr primitive Schöpf-Vorrichtungen (Schaduf), die öfter stufenweise übereinander liegen, gehoben wird. Von Culturgewächsen bemerkte ich bei Minieh zunächst den jetzt schon hoch aufgesprossten, theilweise schon blühenden Klee (Bersim, Trifolium alexandrinum), ferner Helba (Trigonella Foenum graecum) sowie Durra (Sorghum vulgare), letztere gerade reif und zum Theil schon abgeerntet. Zum Umhauen der 3 — 4 M. hohen, oft zwei Finger dicken Halme bedient man sich eines Beiles von der Gestalt, wie es unsere Bötticher benutzen. Eine einigermaassen reichhaltige Unkraut-Vegetation fand ich nur am Rande der Bersim-Felder. Dort, sowie auch auf kahlem Schlammboden finden sich neben mehreren, der mittel- und südeuropäischen Flora angehörigen Arten, die auch bei uns dergleichen Localitäten bewohnen, wie Potentilla supina, Portulaca oleracea, Cynodon Dactylon, Crypsis schönoides, Sonchus oleraceus, Solanum nigrum, Amarantus silvestris, Euphorbia Peplus, Convolvulus arvensis, Gnaphalium luteo-album, Cyperus rotundus, Verbena supina, Polypogon monspeliensis, Brassica nigra, Sinapis arvensis, Chenopodium murale, Sorghum halepense, folgende eigenthümliche, der europäischen Flora fremde höchstens hier und da in den Mittelmeerländern eingeschleppte Arten: Alhagi Maurorum mit seinen grauen dornigen Büschen ganze wüste Strecken überziehend, Glinus lotoides, Crozophora plicata, Cyperus pygmaeus von Wichura auf Corfu 1862 gesammelt (von Böcheler für eine Form unseres habituell allerdings kaum zu unterscheidenden Scirpus Michelianus erklärt), Lotus aralicus mit schönen rosa Blüthen, Euphorbia calendulacea, die aromatische Cotula anthemoides, Panicum eruciforme, Sutera dissecta mit ihrem klebrigen, widrig riechenden Kraut und weisslichen kleinen Blüthen, endlich last not least das stattliche, bis 1 M. hohe Halfagras (Leptochloa bipinnata = Eragrostis cynosuroides), welches dichtbeackerte Strecken überwuchert und gewiss mit seinen tiefliegenden Rhizomen dem Pfluge den zähesten Widerstand leistet, dem genügsamen Kamel aber eine herrliche Weide darbietet. Dies Vegetationsbild des Nilthonbodens konnte bei einem weitern Ausfluge, der zum Besuch der Felsengräber von Beni-Hassan unternommen wurde, nur durch wenige neu hinzukommende Züge ergänzt werden. Die dort kultivirte Nicotiana rustica ernährte wie bei uns reichliche Phelipaea ramosa; ausserdem fand sich dort noch die allgemein verbreitete Mediterranpflanze Medicago hispida (Gärtn.) Urb. sowie eine Enarthrocarpus-Art. In den Durrafeldern, welche sich bei Minieh sehr arm an Unkräutern erwiesen, prangte hier Striga hermonthica mit ihren grossen hellpurpurnen Blumen. Auf dem hier vielfach herabgewehten Wüstensande hatte sich ausser Halfa reichlich eine Form der in Aegypten so polymorphen Arundo Phragmites angesiedelt, deren rundliche Polster, fast wie die Aeluropus-Arten der Küste des rothen Meeres, von kleinen, steifen, stechenden Blättern starren. Diese Form geht übrigens hier auch auf den Nilthon über, wo die Blätter allmählich grösser werden und die Internodien sich mehr und mehr strecken. Umgekehrt steigt das Halfa-Gras auch an den untersten Terassen der Felsenwand in die Höhe, welche in der Regel nur an ihrem untersten Rande eine spärliche Vegetation von Sträuchern zeigt, von denen Capparis aegyptiaca mit ihren graugrünen rundlichen Blättern und duftenden weisen Blüthen mit violetten Staubfäden auffällt, während Cocculus Leada von Weitem nur seine weissen, rankenähnlichen Zweige erkennen lässt, an denen man erst in der Nähe die grünen Blättchen erkennt; bei Gebel Abu-Foda, dessen von Troglodyten-Wohnungen, ohne Zweifel uralten Gräbern, durchlöcherte Felswand wir heute früh berührten, kam noch Ochradenus baccatus, dieser sparrig-dornige Resedaceenstrauch mit pfefferkorngrossen, weissen Beeren, hinzu.

Ich glaube so die Grundzüge des Vegetationscharacters des mittelägyptischen Nilthals zu Anfang December umrissen zu haben, und hätte nur noch hinzuzufügen, dass Phoenix dactylifera und Acacia nilotica (Sunt) die einzigen Bäume sind, die von Altersher angepflanzt, mit ihren grauen Kronen die niederen Wohnungen der Fellachen beschatten; neuerdings verbreitet sich immer mehr die erst

unter Mehemed Ali's Regierung eingeführte ostindische Albizzia Lebbek, deren auf bizarrem unregelmässig dichotom sich aufbauendem Gerüste ruhende Krone in wenig Jahren den tiefsten Schatten spendet, und, da je der Ast, selbst die dicksten unmittelbar aus dem niedern Stamm entspringenden, rasch Wurzel schlägt, sich vorzüglich zur Herstellung schattiger Alleen eignet. Ausser dieser Acacie findet man am Eisenbahndamm häufig auch Sesbaria aegyptiaca, einen über mannshohen Strauch, sowie Parkinsonia aculeata angepflanzt, deren haarähnliches Laubwerk fast an die Tracht der Casuarinen erinnert.

Ich hoffe Ihnen bald eine weitere Vegetationsskizze aus der Wüste übermitteln zu können.

Gesellschaften.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Sitzung vom 6. November 1873.

Botanische Section.

(Beschluss.)

Hierauf hielt Herr Geheimrath Göppert einen Vortrag über die Wirkung der Kälte auf tropische Pflanzen. Bereits im Jahre 1829 und 1830 hatte derselbe zahlreiche Versuche über den Einfluss der Temperatur unter Null auf tropische und subtropische Gewächse angestellt, die damals ein durchweg negatives Resultat gewährten, insofern alle diese in ihrem Vaterlande nicht an Ertragung von Kälte gewöhnten Pflanzen auch sich nicht daran gewöhnen liessen, sondern zu Grunde gingen, woraus man dann mit Recht schloss, da auch andere Beobachter Gleiches bemerkten, dass Pflanzen dieses Herkommens sich n unserm Klima nicht acclimatisiren liessen.

Inzwischen bei Wiederaufnahme der genannten Untersuchungen über den Einfluss der Kälte auf die Vegetabilien unterliess Vortragender nicht, womöglich mit noch genauerer Berücksichtigung aller dabei in Betracht kommenden Verhältnisse abermals Versuche dieser Art im hiesigen botanischen Garten im Spätherbst und Anfang des Winters 1871 und 1872 zu wiederholen, wozu eine grosse Anzahl tropischer und subtropischer Gewächse aus verschiedenen Erdtheilen, insbesondere auch aus dem subtropischen Neuholland, dienten.

Die diesfallsigen Resultate eröffneten der Acclimatisation keine günstigeren Aussichten, boten aber für allgemeine biologische Verhältnisse manches nicht Uninteressante dar, insofern es sich ergab, dass wenigstens einzelne subtropische neuholländische Gewächse wie *Boronia serrulata*, *Muehlenbeckia complexa*, *Eucalyptus Globulus*, *Correa alba*, von tropischen *Erica pelviformis* und sogar die ächt tropische *Passiflora quadrangularis* ein völliges Erstarren ihrer Säfte von anfänglich —4°, dann mehrere Tage später von —7°, beide male von etwa 10 — 12stündiger Dauer, ohne Nachtheil für ihre spätere Entwickelung ertrugen.

Der höhere Kältegrad von —9° tödtete sie alle; nur das mexikanische *Dasylirium acrotrichum*, *Yucca aloëfolia*, sowie *Phoenix dactylifera* wurden davon nicht berührt.

Der weiteren Auszugs nicht fähige Vortrag wird in Regels Gartenflora erscheinen.

Schliesslich wurden auch noch Martins' merkwürdige Beobachtungen über den Einfluss der Kälte auf die Vegetation von Montpellier und Paris im Winter 1870—71 erwähnt.

Der Secretair referirte über eine von unserem correspondirenden Mitgliede Hrn. Oberstabsarzt Dr. Schröter in Rastatt am 10. Juni dieses Jahres eingesendete Abhandlung: Entwickelungsgeschichte einiger Rostpilze.

Für die von de Bary bei den Getreiderostpilzen entdeckte *Heteroecie*, in Folge deren sich die *Aecidien* und *Spermogonien* auf anderen Nährpflanzen entwickeln, als die Gräser bewohnenden *Puccinia*- und *Uredosporen*, ist seitdem nur ein einziges neues Beispiel durch Fuckel wahrscheinsich gemacht worden, indem dieser das auf *Pulicaria dysenterica* vorkommende *Aecidium zonale* durch Einkeimen der Sporidien von *Uromyces Junci* hervorrief. Der Verfasser hat zwei neue Fälle beobachtet.

Puccinia Caricis ist ein Rostpilz, dessen dunkelbraunrothe Uredosporen-Häufchen sich im Mai und Juni und dessen kohlschwarze *Teleutosporen* sich von August bis Novbr. auf Blättern von *Carex hirta* entwickeln und auf diesen sammt dem Mycel überwintern. Die Spermogonien und Aecidiumbecher aber entwickeln sich nicht auf *Carex* sondern auf *Urtica dioica*, wie der Verf. Ende Januar durch Aussaat der *Teleutosporen* und der aus ihrer Keimung hervorgegangenen Sporidien auf junge Nesselblätter nachwies, in deren Parenchym er das Mycel des Rostpilzes sich entwickeln sah. Ebenso konnte er im Februar durch Auflegen rostkranker Carexblätter auf junge Pflanzen von *Urtica dioica* nach 14 Tagen an letzteren das Hervorbrechen von Spermogonien, nach circa 4 Wochen von Bechern des *Aecidium Urticae* beobachten, während nicht angesteckte Nesseln frei blieben. Hieraus gelangt Schröter zu dem Schluss, dass *Aecidium Urticae* eine Fruchtform der *Puccinia Caricis* sei, worin er mit den inzwischen publizirten Beobachtungen von Magnus übereinstimmt. Aussaat der Aecidiumsporen auf

Carexblätter gab keine sicheren Resultate, obwohl in einigen Versuchen in inficirten Carexpflanzen die *Puccinia* sich entwickelte.

Ferner constatirte Schröter, dass der auf *Dactylis glomerata*, verschiedenen *Poa*-Arten und andern Gräsern häufige *Uromyces Dactylidis*, dessen orangerothe, mit Paraphysen untermischte Uredosporen im Mai, und dessen pechschwarze Teleutosporen vom Juli an auftreten, seine Spermogonien und Aecidienfrucht auf *Ranunculus repens* und *bulbosus*, wahrscheinlich auch auf andern *Ranunculaceen* entwickelte. *(Aecidium Ranunculacearum DC. ex parte.)*

Dieser Schluss ergiebt sich nicht nur aus dem steten Vorkommen der mit *Aecidien* behafteten *Rununceln* zwischen den rostkranken Gräsern, sondern auch aus directen Aussaatversuchen des *Uromyces* und Bedecken von zehn Stöcken von *Ran. repens* und *bulbosus* mit rostigen Blättern von *Dactylis glomerata* in Mitte Februar. Schon nach 10 Tagen entwickelten sich an den Ranunkelblättern die Spermogonien und bald darauf auch die Becher des *Aecidium Ranunculacearum.* Zwölf nicht inficirte Blätter blieben frei.

Die auf andern *Ranunculaceen* (*Clematis, Isopyrum, Actaea, Thalictrum, Aquilegia*) vorkommenden *Aecidien* scheinen zu andern *Uredineen* zu gehören.

Ausserdem machte Hr. Dr. Schröter Mittheilung über die Trüffeln, welche in den Rheinwäldern des Grossherzogthums Baden und speciell in der Umgebung von Rastatt im Grossen als Speisetrüffeln gesammelt werden. Es sind meist die schwarze Trüffel, *Tuber aestivum*, und eine noch unbestimmte braune Art. Von diesen Trüffeln hatte Hr. Dr. Schröter Exemplare eingesendet.

F. Cohn, Secretär der Section.

Sitzung vom 20. November.

Herr Mittelschullehrer Limpricht verliest eine Abhandlung des Herrn Rudolph von Uechtritz: Ergebnisse der Durchforschung der Schlesischen Phanerogamen-Flora im Jahre 1873.

A. Neue Arten, *1) Ranunculus radians Revel* Krittern bei Breslau (Uechtritz), Basaltbruch von Rautke bei Falkenberg Oberschl. (J. Plosel.)

2) *Stellaria crassifolia Ehr.* Torfmoor am Fuchsberge im Sprottebruch bei Quaritz in Niederschlesien, schon 1849 (Lothar Becker.)

3) Libanotis Sibirica C. A. Meyer. Hügel zwischen Dzieckowitz und Imielin südlich von Myslowitz; mit Uebergängen zu *L. montana* (Fritze.)

4) Hieracium argutidens Nägeli. Költschenberg (F. Peck.)

5) *H. aurantiacum* ⨯ *Pilosella (H. versicolor Fries).* Kesselgrube im Riesengebirge (Trautmann).

6) Orobanche procera Koch (O. Cirsii Fries). Landshut: im Reussendorfer Forst auf *Cirsium palustre* (Höger.) — Ferner wurden die bei uns noch nicht bemerkten *Ammi majus L.* und *Helminthia echioides Gtn.* auf einem Luzernefelde bei Ernsdorf nächst Reichenbach im Sept. 1872 von Dr. Schumann eingeschleppt beobachtet.

B. Neue Fundorte und Formen. *Cardamine amara var. C. Opicii Presl* in der typischen behaarten Form am Brunnenberge im Riesengebirge (Junger), *Epilobium roseum Schreb. var. angustifolium* Uechtritz (Ohlauer Vorstadt in Breslau unter der Grundform.) *Hieracium pratense* ⨯ *stoloniflorum*: Schweidnitz: Weg nach Nieder-Grunau (F. Peck). *H. caesium.* Fr. Ludwigsdorfer Berge bei Schweidnitz (F. Peck). *H. riphaeum* Uechtritz (Melzergrund: Zimmermann): *H. Gothicum Fr.* (Aupengrund Trautmann); *H. albinum Fr.* (Krkonos: Ascherson) *Euphrasia caerulea* Tausch (Storchberg dei Görbersdorf: Strähler); *Salix myrtilloides L.*, Rosenau bei Friedland (Tick): *S. aurita* ⨯ *myrtilloides* ebenda (derselbe); *S. repens* ⨯ *myrtilloides?* (desgl.). *S. Caprea* ⨯ *silesiaca* Wimmer. Ober-Reimswaldau (Strähler). *S. aurita* ⨯ *silesiaca* Wimmer (ebendort). *S. caprea* ⨯ *aurita* Wimmer Görbersdorf (Strähler). *S. aurita* ⨯ *cinerea* Wimmer (ebendort.) *Allium Scorodoprasum L.* Gröschelbrücke bei Breslau (Kabath.) *Juncus diffusus* Hoppe. Kroischwitz bei Schweidnitz (F. Peck). *Carex aterrima* Hoppe. Melzergrube (Zimmermann). *Calamagrostis stricta.* Primkenauer Bruch bei Quaritz (Lothar Becker). *Aspidium Braunii* Spenner. Kesselgrund (J. Plosel.) *Asplenium Adiantum nigrum var. argutum* Kaulfuss. Steinkunzendorf bei Reichenbach (Schumann) etc. etc.

Die erwähnten Pflanzen wurden vorgelegt.

Prof. Cohn berichtet über die Untersuchungen von Nägeli, betreffend die Gattung *Hieracium*, deren wandelbare Arten und Formen dieser als Prüfstein für die Darwinsche Lehre bearbeitet hat.

Herr *Dr. phil.* Schneider überreicht im Namen des Herrn Otto Weberbauer das erste Heft des von ihm herausgegebenen Prachtwerks: Die Pilze Norddeutschlands mit besonderer Berücksichtigung Schlesiens, als Geschenk für die Schlesische Gesellschaft. Die 6 colorirten Tafeln behandeln die bisher noch wenig untersuchten *Discomyceten* Schlesiens; ihre ebenso prachtvollen als getreuen Abbildungen, welche auch die mikro-

skopische Structur erläutern, sind eine Zierde der heimischen botanischen Literatur.

Derselbe übergiebt ein Exemplar des *Polyporus lucidus* aus dem Buchenwalde des Nesselgrund bei Reinerz.

Ferdinand Cohn, Secretär der botan. Section.

Ueber die Function der Blattzähne und die morphologische Werthigkeit einiger Laubblatt-Nectarien.

Von J. Reinke.

(Aus: Nachrichten d. k. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen, Sitzg. 6. Dec. 1873.)

Man gewöhnt sich mehr und mehr daran, die an einer Pflanze vorkommenden Bildungen als für dieselbe biologisch nothwendich oder doch nützlich anzusehen; dem entsprechend soll in dieser kurzen, vorläufigen Mittheilung gezeigt werden, dass auch die Sägezähnung, welche wir am Rande der Blätter so vieler Gewächse wahrnehmen, nicht als blosse Verzierung der Pflanze aufgefasst werden darf, sondern bei der Mehrzahl der vegetabilischen Typen jedenfalls ihre physiologische Bedeutung besitzt.

Die diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen erstrecken sich bereits auf eine grosse Zahl verschiedenen Familien angehöriger Gewächse und sollen noch weiter ausgedehnt werden; hier werde ich mich auf die Mittheilung einiger Beispiele beschränken.

Zunächst mag als allgemeine Regel hervorgehoben werden, dass die functionelle Thätigkeit der Blattzähne in die embryonale und Jugend-Periode des Blattes fällt, mit einem Worte, in die Knospe. Es eilen hier die Zähne im Allgemeinen dem Haupttheil der Spreite in ihrer Entwickelung voraus; dabei liegen sie nicht in einer Ebene mit dem Theil der Spreite, welchem sie aufsitzen, sondern krümmen sich krallenartig nach einwärts, legen sich auf die spätere Blattoberseite und verhindern dadurch ein hermetisches Aneinanderschliessen der zusammengefalteten Blatthälften. Vielleicht ist dies wichtig, um den nothwendigen Gas-Austausch in der sich entwickelnden Knospe nicht ins Stocken gerathen zu lassen.

Viel evidenter ist jedoch eine andere Function der Sägezähne: dieselbe stellen nämlich in ihrem Jugendzustande Harz oder Schleim absondernde Organe vor.

Ich wähle als erstes Beispiel Prunus avium. Der Rand der Laubblätter ist unregelmässig gezahnt; im Hochsommer erscheinen die Spitzen der einzelnen Zähne gebräunt und vertrocknet, während an einem jungen, erst eben der Knospe entstiegenen Blatte jeder Zahn ein deutlich abgesetztes, glänzendes, rothgefärbtes, conisches Spitzchen trägt; diese Spitzen der Blattzähne sind Secretionsorgane, welche bei Prunus die Colleteren vertreten und eine reichliche Menge von Harz aussondern. Ein Längsschnitt durch die Spitze eines solchen Zahns senkrecht zur Spreite geführt zeigt Folgendes. Ein in den Blattzahn eingetretener Fibrovasalstrang endet blind gegen die Mitte desselben; der Gegensatz zwischen dem Parenchym der Ober- und Unterseite schwindet, die Zellen werden gleichartig, ohne jedoch selbst in der Spitze des Zahnes irgend welche bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten zu zeigen. Um so charakteristischer ist das Verhalten der Epidermis. Die sonst kubischen Zellen derselben strecken sich an dem aufgesetzten Spitzchen und theilen sich durch eine grosse Zahl radialer Wände in zahlreiche, sehr schmale, prismatisch keilförmige Zellen, die sich in radialer Richtung noch verlängern: dann spaltet sich die ganze Schicht durch tangentiale Scheidewände in zwei Schichten. Diese Doppelschicht prismatischer Zellen ist der eigentliche Heerd der Secretion. Der Zellinhalt besteht aus einem hellen, stark lichtbrechenden feinkörnigen Plasma; nach Aussen ist die Oberfläche zu einer Cuticula verdickt und diese verhält sich wie die Cuticula der Trichom-Zotten, von denen sich diese Blattzähne überhaupt nur durch ihre verschiedene morphologische Werthigkeit unterscheiden, indem sie wirkliche Glieder des Blattes sind. — Aber auch in einem noch früheren Knospenzustande, wo die soeben beschriebene Differenzirung in der Structur der Zähne sich noch gar nicht vollzogen hat, bemerken wir eine Secretion; hier secernirt aber nicht nur der Blattzahn, sondern die gesammte Oberfläche des jungen Blattes, und zwar nicht Harz, sondern Schleim; auch hier ist bereits eine Cuticula gebildet, deren innere Schichten verschleimen und an der ganzen Blattoberfläche die Cuticula blasenförmig auftreiben. (Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Luerssen, Chr., Zur Keimungsgeschichte der Osmundaceen, vorzüglich der Gattung Todea Willd. Mit 2 Tafeln. — Aus Schenk und Luerssens Mitth. I. 460-477. —

Kienitz-Gerloff, Felix, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Lebermoossporogoniums. Inauguraldissertation. Berlin 1873. 41 S. 8°.

Flora 1873. Nr. 31. — K. Müller, 6 neue Laubmoose Nordamerikas. — C. Haussknecht, Beitrag zur Kenntniss der Arten von Fumaria.

— — Nr. 32. L. Dippel, die neuen Objectivsysteme von C. Zeiss und Abbés Beleuchtungsapparat. — A. Geheeb, *Barbula sinuosa Wils.* ein Deutsches Moos. — C. Haussknecht, Beitrag zur Kenntniss der Arten von Fumaria. — — Nr. 33. — C. Haussknecht, Fumaria. — J. Müller, Lysurus Clarazianus Müll. Arg. — F. Arnold, Lichenen des fränkischen Jura.

Pfeiffer, Lud., Nomenclator botanicus Vol. I. fasc. 19 u. Vol. II. fasc. 17. — Cassellis.-Theod. Fischer. à 1 Thlr. 15 Sgr.

Annales des sciences naturelles. V. Sér. Bot.- Tome XVIII. Nr. 4—6.: E. Bescherelle, Florule bryol. de la Nouvelle-Caledonie. — L. A. Crié, De Phyllostictae cruentae distributione geographica. — E. Fournier, Filices Novae Caledoniae — F. W. Klatt, Quelques Composées des colonies françaises. — J. Boussingault, Sur la rupture de la pellicule des fruits exposés à une pluie continue; expériences sur l'endosmose faites sur des feuilles et sur des racines.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 4.** 23. Januar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber den Thallus von Pilostyles Haussknechtii

von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Mit Tafel I.)

Da unsere Kenntniss der Vegetationsorgane bei den Rafflesiaceen bisher auf einige wenige von verschiedenen Autoren herrührende Bemerkungen und Abbildungen beschränkt war, die sich ausserdem nur auf die Gattung Rafflesia beziehen, so musste es mir schon früher, gelegentlich meiner ersten auf Parasiten bezüglichen Arbeiten, sehr wünschenswerth erscheinen, auch diese Gruppe ins Bereich meiner Untersuchung ziehen zu können. Leider musste ich mich in dieser Richtung damals auf die Darlegung des eigenthümlichen Vegetationskörpers von Cytinus Hypocistis L. beschränken, indem mir für die übrigen dahin gehörenden Formen nicht die genügenden Materialien zu Gebote standen. Wenn sich gleich diese Materialien mit der Zeit in erfreulichster Weise vermehrten, so blieben sie doch immerhin für jede einzelne Species so spärlich, dass ich aus Furcht unnutzbringender Verderbniss derselben nicht wagen durfte, an ihre Untersuchung zu gehen, zumal vorläufige Orientirungsversuche bereits gezeigt hatten, dass hier überall eine sehr enge Verbindung von Parasiten und Nährpflanze vorliege. Und in solchem Fall sind reichliche, keine allzugrosse Vorsicht wegen der Conservirung erfordernde Materialien, wie ich von der Untersuchung des Cytinus her wusste, unbedingt erforderlich, wenn ein Resultat erzielt werden soll.

Alle diese Uebelstände wurden endlich neuerlich durch Herrn Prof. Haussknechts Freundlichkeit beseitigt, der mir reiche Vorräthe getrockneter Exemplare von Pilostyles Haussknechtii Boiss., einer neuen von ihm in Syriens Gebirgen entdeckten, später auch in Kurdistan gefundenen und zuerst von Boissier beschriebenen Species, Untersuchungshalber zur Disposition stellte. Dazu kam noch die Entdeckung, dass diese Art, die auf mehreren dornigen Astragalussträuchern[1]) vorkömmt, sich um desswillen weit mehr für die betreffende Untersuchung eignet als alle übrigen der Familie, weil bei ihr die Blüthensprosse nicht an irgend einer beliebigen Stelle der Oberfläche des Nährzweiges, wie es sonst der Fall, hervortreten,

---

[1]) A. leiocladus Boiss. et Hausskn.
,, rhodosemius Boiss. et Hausskn.
,, florulentus Boiss. et Hausskn.
,, chalaranthus Boiss. et Hausskn.
,, myriacanthus Boiss.

sondern ausschliesslich auf die Basalstücke der Blätter beschränkt sind. Es ist dies in zweierlei Richtungen günstig, einmal nämlich erhält man dadurch einen Anhaltspunkt für das Aufsuchen des Parasiten in jüngerem Entwickelungszustand, der andernfalls wegfallen würde; und dann erleichtert der einfachere Bau der Blätter die Auffindung und scharfe Unterscheidung der Gewebe von Parasit und Nährpflanze. Bei allen anderen bisher bekannt gewordenen Arten, bei welchen der Vegetationskörper in der oft sehr complicirt gebauten Secundärrinde älterer Nährzweige wuchert und die in der Tiefe unbestimmten Orts angelegten Blüthensprosse durch die umhüllende Borke hindurchbrechen müssen, wird sowohl die Gewebsunterscheidung sehr viel schwieriger, als auch der Vergleich mit gesunden Nährzweigen desshalb meist unmöglich, weil dergleichen bei den zur Untersuchung kommenden Materialien gewöhnlich nicht vorhanden sind.

An den vom Parasiten befallenen Astragaluszweigen sind aber keineswegs alle Blätter mit dessen Blüthensprossen besetzt. Es folgen vielmehr in ununterbrochener Spiralstellung auf etwa 5—8 blüthentragende eine grössere Anzahl vollständig gesunder, nach welchen erstere wieder anfangen. In Folge dessen lassen sich an einem solchen Spross abwechselnde gesunde und befallene Zonen unterscheiden, von denen die letzteren, theils weil sie weniger Blätter tragen, theils auch in Folge geringerer Streckung ihrer Internodien gewöhnlich die kürzeren sind. Da bei den betreffenden Astragalen die Blattmittelrippen als Dornen erhalten werden und die Blüthennarben des Parasiten lange sichtbar bleiben, so tritt diese Abwechselung selbst bei der oberflächlichsten Betrachtung eines solchen Zweiges sofort in weiter Ausdehnung hervor.

Wenden wir uns nun zum einzelnen mit Parasitenblüthen besetzten Blatt, so sehen wir dasselbe in Form und Bau vom gesunden wesentlich abweichen. Letzteres weist einen breiten, scheidigen, locker behaarten, mit häutigen Stipularflügeln versehenen Grundtheil und eine dicke, starre, mit stechender dornartiger Spitze endende Mittelrippe auf, die beiderseits, schliesslich an der Basis sich abgliedernde, Fiederblättchen trägt. Bei denen, die mit Parasitenblüthen besetzt sind, ist die Mittelrippe viel schwächer und minder starr, oft hin und hergebogen, die Lamina wenig entwickelt, bleich, ihre Fiederblättchen meist in der Knospenlage verbleibend und fest aneinander gedrückt. Die scheidige Blattbasis ist vergrössert, dichter behaart, meist geradezu weissfilzig; jederseits ihrer Mediane trägt sie auf der Rückenfläche eine Blüthe. Diese Zweizahl der Blüthen auf jedem befallenen Blatt ist ausserordentlich constant, selten ist deren nur eine vorhanden, und es lässt sich auch dann stets auf der Jenseite des Blattrückens bei genauerer Untersuchung die andere als der Anlage nach vorhanden und nur durch irgendwelchen Zufall zu Grunde gegangen nachweisen.

Die jüngsten vom Parasiten befallenen Astragalusblätter, die man äusserlich als solche erkennen kann, weisen auf der Rückenseite ihrer Basis 2 beulenartige Anschwellungen auf, die von der dicht wolligen Epidermis bedeckt im Innern bereits die jugendlichen Blüthensprosse bergen. In dieser Basis verlaufen, wie die Betrachtung ihres Querschnittes ergiebt, 3 Gefässbündel, ein medianes und 2 laterale, welch' letztere die Grenze der häutigen Scheidenränder bezeichnen. Jederseits des medianen und den ganzen Raum bis zum Randbündel einnehmend findet sich nun eine fast völlig entwickelte Blüthenknospe des Pilostyles (vgl. Fig. 2), deren morphologische Gliederung der anderer Formen der Gattung durchaus ähnlich ist. Diese Blüthenknospe sitzt einer polsterförmigen, unregelmässig begrenzten, in fester und enger Verbindung mit dem Gewebe des Astragalusblattes stehenden Gewebsmasse — dem F l o r a l p o l s t e r des Parasiten auf (vgl. Figg. 1 und 2). Beide Floralpolster stossen in der Blattmediane nicht aneinander, sind vielmehr hier durch das Gefässbündel und durch einen dasselbe nach oben mit der Epidermis verbindenden Streifen Mesophylls von einander geschieden. Floralpolster und Blüthensprosse, die jene beulenartige Anschwellung bilden, sind äusserlich von einer dünnen, blasenartigen Haut überzogen, in deren Bildung ausser der Epidermis noch mehrere Zelllagen des unterliegenden Blattparenchyms eingehen (Fig. 2). Dieselben sind rings um den Rand der Floralpolster mit den normalen Geweben des Blattes in Continuität. Man kann sich sonach die

Sache so vorstellen, als wenn in dem hypertrophisch verdickten Blattgrund jederseits des Mittelnerven die Gewebsmasse in 2 Lamellen gespalten wäre, in eine dicke innere und eine dünne äussere, zwischen welche alsdann die Floralpolster des Parasiten sammt ihren Knospen eingeschoben sein würden. Die Floralpolster nehmen an der Blattbasis stets einen genau bestimmten Ort ein, sie finden sich da, wo der Blattgrund sich mit dem Internodium verbindet, so dass sie einmal dem Spross selbst, ein andermal dem Blattrücken anzugehören scheinen, je nachdem man den Querschnitt durch ihren unteren oder durch ihren oberen Theil geführt hatte. Dieselben sind flach und von kreisförmigem oder etwas eiförmigem Umriss, oben tragen sie die Blüthenknospe, seitlich und unterwärts sind sie mit dem Nährgewebe vereinigt, auf Durchschnitten eine in jeder Hinsicht unregelmässige, zackige und hin und hergebogene, beiderseitige Grenzlinie aufweisend. Die Form dieser letztern, die erst später scharf hervortritt (Fig. 1), in diesem Alterszustand des Floralpolsters aber nur schwer und bei Anwendung starker Vergrösserungen kenntlich wird, konnte aus diesem Grunde in Fig. 2 nicht ausgeführt werden. Von den Vorsprüngen, die in ihr das Gewebe des Floralpolsters bildet, laufen strahlenartig lange unregelmässige band- oder streifenartige Fortsätze desselben aus, sich weithin ins Rindenparenchym des Nährsprosses erstreckend. Ringsum am Seitenrand des Floralpolsters greift dessen Gewebe aufs Deutlichste über die Blüthenbasis hinaus und zieht sich eine Strecke weit an der Innenseite der die Blüthenknospe deckenden Gewebslamelle hinauf (Fig. 2 bei a.). Es ist aber hier unverkennbar im Zustand beginnenden Absterbens, wie die unregelmässige Lockerung seines Verbandes beweist, die gegen den Rand bis zur völligen Auseinanderlösung seiner Zellen fortzuschreiten pflegt. Einzelne oder gruppenweis verbundene, häufig zu langen Schläuchen ausgewachsene, den obenbehandelten habituell ganz ähnliche Zellen, die in unregelmässiger Vertheilung constant der Innenfläche dieser Gewebsplatte locker anhaften, lassen vermuthen, dass hier in früheren Entwicklungszuständen ein zusammenhängendes dem Floralpolster angehöriges, aber die Blüthenanlage bedeckendes Gewebsblatt vorhanden war, dessen Continuität erst durch die heranwachsende Blüthe aufgehoben wurde. Da sich dies in der That, wie im Folgenden ausgeführt werden wird, so verhält, so werden wir es bei Pilostyles mit adventiven im Innern von Gewebsmassen angelegten Blüthensprossen in ähnlicher Weise zu thun haben, wie solches früher [1]) für Cytinus, Orobanche und die Balanophoreen angegeben wurde.

Der Gewebebau bietet in der Blüthentragenden Basis des Astragalusblattes wenig Besonderheiten. Die Floralpolster sowie ihre nächste Umgebung bestehen aus durchweg Plasmaerfülltem, meristematischem, trübem Gewebe; alles übrige ist durchaus normal. Von den Gefässbündeln wird gewöhnlich nur das mediane, selten ein- oder das andere der seitlichen und dann nur in beschränktem Masse in Mitleidenschaft gezogen. Das mediane Bündel ist, soweit die Floralpolster reichen, zumal aber in dem untern noch im Rindengewebe des Sprosses gelegenen Theil dieser Strecke (F. 1), gewaltig hypertrophisch, es ist in eine ganze Anzahl von unregelmässigen Strängen getheilt, die sich, an deren unterer Grenze verlaufend, auf das gesammte von den Floralpolstern eingenommene Areal vertheilen. An ihre sehr verschiedenartigen, schwachen oder dickeren, oft unregelmässig gelockerten Gefässstränge legen sich dann die Gefässbündel des Parasiten an, geradeswegs durch das Floralpolster in den Blüthenspross sich fortsetzend. In dem sie umgebenden meristematischen Parenchym ist die Grenze zwischen Parasit und Nährpflanze, wie schon oben gelegentlich erwähnt, oft kaum oder nur schwer zu erkennen; sie wird nach längerem Liegen der Präparate in Glycerin weit deutlicher, wobei sich nämlich die protoplasmatischen Zellinhalte des Parasitengewebes viel vollständiger zu homogenen gelblichen Ballen zusammenziehen als die des Nährparenchyms. (Auch in anderen Fällen konnte dieses Verhalten mit gutem Erfolg zu sicherer Unterscheidung der beiderseitigen Gewebe benutzt werden.)

Blüthen, wie die im bisherigen geschilderten, stehen dicht vor der Entfaltung. Schon auf den nächst älteren Blättern findet man

[1]) *Solms*, Ueb. Bau u. Entw. d. Ernährungsorgane phan. Parasiten. — Pringsh. Jahrb. vol. VI 1867-68. pgg. 526, 536, 599.

sie häufig geöffnet. Die meristematischen Gewebsmassen sind nun zu Dauergeweben geworden, und hat die damit verbundene Dehnung und Verlängerung des Blüthensprosses die dessen Scheitel überziehende Gewebsplatte in unregelmässige Fetzen zersprengt (Fig. 1 bei a). In Folge dessen ist die Basis der purpurnen Blüthe von trockenhäutigen gelblichen Fetzen und Lappen umgeben. In dem Parenchym des Floralpolsters sind jetzt die protoplasmatischen Inhalte beinahe völlig verschwunden, eine eigenthümliche ziemlich intensive gelbe oder gelbbraune Färbung zeichnet dasselbe aus und lässt es scharf und deutlich in allen seinen Ecken und Vorsprüngen gegen das umgebende Nährgewebe hervortreten. Gegen die Blüthe mit ihren Blattgebilden, deren Gewebe noch lange Zeit mit plasmatischen Massen erfüllt bleiben, grenzt es sich durch eine vollkommen ebene Grenzfläche ab (Fig. 1 bei b). Auf der Längsschnittsansicht des Blüthensprosses erscheint dieselbe natürlich als einfache gerade Linie, in der die beiderseitigen Gewebe um so unvermittelter aneinander stossen, als hier die gelbe Farbe des Floralpolsters gerade am intensivsten ist. Schon früher, in dem vorherbesprochenen Entwickelungszustand der Blüthe, liess sich übrigens ihr Anfang als quere dunklere Linie im Gewebe am Ort ihrer späteren Ausbildung erkennen.

In dieser Grenzebene gliedern sich nun die Blüthen des Parasiten von den am Astragaluszweig verbleibenden Floralpolstern ab und fallen herunter, die männlichen kurz nach dem Verblühen, die weiblichen, spät und unvollkommen, nach der Fruchtreife. Die Floralpolster bilden alsdann kreisrunde, braune, allmählich von Aussen nach Innen faulende Narben, die noch nach langer Zeit an den Nährzweigen die Stellen bezeichnen, an welchen der Parasit zur Blüthe gelangte. Sie verschwinden erst spät und in höherem Alter des tragenden Zweiges, indem sie durch Borkenbildung abgestossen werden.

Wir können nach dem im bisherigen geschilderten Thatbestand als Vegetationskörper des Parasiten nichts weiter ansprechen, als eine unter jeder Einzelblüthe gelegene, polsterähnliche, ringsum vom Nährparenchym begrenzte Gewebsmasse. Es hat somit den Anschein, als wenn jede einzelne Blüthe mit ihrem Floralpolster für sich ein Individuum darstelle, welches alsdann aus der Keimung je eines einzelnen Samens hervorgegangen sein würde. Nur ist unter der Voraussetzung, dass es sich so verhalte, durchaus nicht zu begreifen, einmal, dass man stets 2 Blüthen auf dem befallenen Blatt findet, dass also immer 2 Samen nebeneinander gekeimt haben sollten; dann auch, dass Blüthenbesetzte und derselben entbehrende Abschnitte am Astragalusspross in regelmässigem Wechsel aufeinander folgen. Endlich ist in diesem Falle nicht abzusehen, warum, wie das doch vom Entdecker ausdrücklich bezeugt wird, ein Astragalusbusch nur weibliche, der andere nur männliche Blüthen hervorbringt. Da nun diese Erwägungen alle an die Existenz eines gemeinsamen, alljährlich zahlreiche Blüthen treibenden, im Astragalus verborgenen Vegetationskörpers glauben zu machen geeignet sind, dessen Verbindung mit den Einzelblättern vielleicht zur Zeit der Entfaltung nicht mehr wahrnehmbar sein könnte, so fällt der weiteren Untersuchnng die Aufgabe zu, festzustellen, ob ein derartiges Gebilde im Nährspross in irgend einer seiner Entwickelungsperioden aufgefunden werden kann oder nicht.

Die bezügliche Untersuchung wurde an Zweigen des Astragalus leiocladus Boiss. et Hausskn., die den Parasiten in voller Blüthe trugen, um desswillen begonnen, weil das zu Gebote stehende Material an Exemplaren, die von dieser Nährspecies stammten, weitaus am reichsten war. Es zeigte sich, dass grössere, die Blüthen verbindende Gewebskörper des Parasiten in den Zweigen sowenig als in den Blättern vorhanden sind. Die zahlreichen verglichenen Querschnitte boten zunächst nichts besonderes, erschienen vielmehr durchaus normal, als wenn sie einem nicht befallenen Zweig entnommen worden wären. Und es war dabei gleichgültig, ob sie von Internodien stammten, die gesunde oder blüthenbesetzte Blätter trugen. Erst nach längerer Zeit und wiederholter Durchmusterung der aufbewahrten Präparate gelang es, in denselben Spuren eines fremdartigen, den gesunden Zweigen nicht eigenen Gewebsbestandtheils aufzufinden, die in dreierlei verschiedenen Formen beobachtet wurden und die, wie weitere Vergleichung ergab, auch in allen Parasitenbehafteten Zweigen anderer Astragalusspecies, so-

weit sie zur Untersuchung kamen, nicht fehlten.

Erstlich findet man im Rindenparenchym der Nährzweige, innerhalb der von Parasitenblüthen besetzten Regionen, hier und da einzelne Zellen oder Zellgruppen, die, an Grösse und Inhaltsbeschaffenheit den umgebenden ganz ähnlich und mit denselben fest und lückenlos verbunden, sich durch ebendie Gelbfärbung auszeichnen, die das Gewebe der Floralpolster und deren peripherische Ausstrahlungen characterisirt. Je näher den blüthentragenden Floralpolstern um so häufiger und umfangreicher pflegen diese Zellpartien zu werden. Die Betrachtung successiver Querschnitte lässt ferner erkennen, dass sie mit deren Ausstrahlungen an einzelnen Punkten in directer Verbindung stehen, wodurch dann ihre von vornherein wahrscheinliche Zugehörigkeit zum Parasiten erwiesen sein dürfte. In der beschriebenen Form waren sie hauptsächlich dem Astragalus leiocladus eigen.

Weiterhin zeigt das Rindenparenchym befallener Zweige, und zwar am auffälligsten in solchen von Astragalus rhodosemius Boiss. et Hausskn., in weiter Verbreitung Stellen, die auf den ersten Blick wie einfache Unregelmässigkeiten im Gewebe aussehen (Fig. 10). Dieselben erscheinen als eigenthümliche, streckenweise ganz regellos zwischen den Zellen verlaufende, auch wohl verzweigte oder sternartig strahlende Membranverdickungen, die, selten völlig homogen, gewöhnlich von undeutlichen annähernd parallelen Streifen durchzogen sind. Stellen der letzteren Art zumal lösen sich bei Anwendung starker Vergrösserungen in zahlreiche dicht aneinander gepresste Lamellen auf, zwischen denen sich mehr oder minder deutlich kurze, schmale, spaltenförmige Reste von Hohlräumen erkennen lassen. Man hat es also in diesen Stellen mit den aufeinander gepressten Membranen durch Druck zerstörter Gewebspartien zu thun, wie selbe denn auch habituell an die in gleicher Weise entstandenen Trennungsstreifen der Santalaceenhaustorien [1]) erinnern.

In einzelnen Fällen gelang es, dergleichen Stellen lockerern Gefüges durch Anwendung von KO und nachherige Zerrung mit Nadeln wieder zur Entfaltung zu ihrem frühern Volumen zu bringen; sie erschienen dann als unregelmässig geformte farblose Massen parenchymatischen Gewebes, welches sich von dem umgebenden Rindenparenchym des Astragalus nur durch die geringere Grösse seiner Zellen und die mindere Dicke der Zellwände unterschied. Dass nun dergleichen Stellen nichts anderes sind als Reste eines parasitischen Gewebskörpers, der bei der definitiven Dehnung des umgebenden Nährgewebes zu Grunde ging, wird durch ihre Vertheilung überaus wahrscheinlich. Wenngleich sie sich nämlich überall im befallenen Spross vereinzelt finden, so nehmen sie doch in auffallender Weise an Zahl und Ausdehnung jedesmal zu, wenn die Schnitte sich der Basis eines Blüthentragenden Blattes nähern.

Drittens endlich findet man auf jedem Querschnitt des befallenen Nährzweiges, gleichviel welcher Region desselben er entnommen ist, im Mark, zwischen dessen an Form und Grösse sehr gleichmässigen Zellen zerstreut und mitunter ziemlich dicht gesäet, Elemente, die einzeln oder zu 2 und 3 beisammen liegend sich durch einen viel geringeren Durchmesser auszeichnen. (Fig. 4). Im frischen Zustand ihres farblosen Plasmas halber minder auffällig, treten sie nach kurzer Glycerinbewahrung deutlich hervor, indem ihr Inhalt zu homogenen, ziemlich stark lichtbrechenden und bräunlichgelb gefärbten Massen zusammenfliesst. In manchen Fällen erfüllen sie gleichmässig das ganze Mark, in andern, wo sie minder zahlreich vorhanden, nehmen sie vorzugsweise die kleinzelligere Peripherie desselben ein, im centralen Theil nur einzeln auftretend. Ausserdem finden sie sich häufig in den Markstrahlen, zumal in denen, vor welchen aussen in der Rinde Floralpolster gelegen sind, und sehen hier in Folge ihrer unregelmässig verlängerten Formen gewöhnlich so aus, als wenn sie vom Schnitt in schräger Richtung getroffen worden wären. Sie fanden sich im entwickelten Mark aller untersuchten Arten mit Ausnahme des Astr. rhodosemius, bei welchem dasselbe schon in diesem Entwicklungszustand des Sprosses völlig zerstört war. Vergleicht man den Längsschnitt der betreffenden Region, so sieht man alsbald, dass jede der beschriebenen kleinen Zellen die Querschnittsansicht einer fadenförmigen Zellreihe darstellt. Diese Fäden (Fig. 5),

[1]) Solms, Pringsh. B. VI p. 542.

die zwischen die Markzellen eingeschoben erscheinen, verlaufen im Allgemeinen in senkrechter Richtung, von der sie indess gelegentlich so sehr abweichen, dass sie auf kurze Strecken sogar geradezu horizontal werden können. Häufig sind sie weithin einfach, mitunter unregelmässig verzweigt; ihr Verlauf pflegt in den Präparaten in Folge leichter Abweichungen aus deren Ebene öfters unterbrochen zu sein. Was ihre Einzelzellen betrifft, so sind diese bei annähernd gleicher Länge durchschnittlich halb so breit, oder noch schmäler, als die umgebenden Markzellen. Dass sie wirklich dem Parasiten angehören, dafür spricht: zunächst ihr Fehlen in gesunden Astragaluszweigen, dann auch das eigenthümliche dem der Floralpolster ähnliche Verhalten ihrer protoplasmatischen Inhalte und endlich die Beziehungen, die zwischen ihrem Ausbiegen in die Rinde durch die Markstrahlen und dem Auftreten der Floralpolster in der erstern zu bestehen scheinen. (Schluss folgt.)

Ueber die Function der Blattzähne und die morphologische Werthigkeit einiger Laubblatt-Nectarien.

Von J. Reinke.

(Aus: Nachrichten d. k. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen, Sitzg. 6. Dec. 1873.)

(Beschluss.)

Eine ganz ähnliche Structur wie bei *Prunus avium* zeigen die Spitzen der Blattzähne bei den meisten Amygdalaceen, bei *Cydonia*, *Pirus*, *Crataegus*, *Rosa*, *Cunonia*, *Escallonia*, *Myrsine*, *Salix*, *Alnus*, *Carpinus*, *Viola*, *Ricinus* und vielen anderen. Dabei kommen mannichfache Modificationen vor, so z. B. kann die prismatische Schicht ungetheilt sein, es kann das darunter liegende Parenchym ganz schwinden, es kann Schleim an der Stelle von Harz secernirt werden, zum Theil nur in geringer Menge, wie bei *Ricinus*.

In andern Fällen, wo eine Secretion von Schleim vorkommt, geht die Differenzirung der Spitzen der Zähne nicht so weit: so z. B. bei *Kerrica*, wo die Epidermiszellen nur wenig gestreckt sind, aber nebst den darunter liegenden Parenchymzellen von stark lichtbrechender Substanz erfüllt; ähnlich bei *Alchemilla*, *Poterium*, *Spiraea*, *Rubus*, *Vitis*, *Acer*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Viburnum*, *Impatiens* und sehr vielen anderen. Oft ist hier die Secretion eine nur geringe, es kommen häufig an demselben Blatte auch Trichom-Zotten vor, sogar, wie bei *Poterium*, an der Spitze der Blattzähne.

Endlich sind als dritter Typus die Fälle zu nennen, wo die Zähne des Blattrandes sich stachelartig ausbilden z. B. *Ilex*, *Mahonia*, *Berberis*, *Proteaceen*, *Prunus Carolinensis* etc. etc. Gerade das letzte Beispiel beweist, dass die Beschaffenheit der Blattzähne für einzelne Gattungen nicht constant ist; alle Arten von *Prunus*, die ich untersuchte, selbst der nahe verwandte *Pr. Laurocerasus* folgen sonst dem Typus von *Pr. avium*. Bei diesen Stachelzähnen ist nun auch im Jugendzustande keine weitere Differenzirung nachweisbar.

Den metamorphosirten Blattzähnen des ersten Typus schliessen sich morphologisch ganz nahe an manche nectarabsondernde Organe von Laubblättern. Nectarien an Laubblättern werden meines Wissens zuerst bei *Caspary* erwähnt, welcher angiebt, durch *Treviranus* darauf aufmerksam gemacht zu sein. Doch sind die Structurverhältnisse dieser Gebilde bei *Caspary* äusserst mangelhaft dargestellt.

Es finden sich solche Nectarien z. B. an den Blattstielen von *Prunus avium* und anderen Arten, von *Impatiens*, *Ricinus* und *Viburnum Opulus*, auf der Rückseite der Blätter von *Pr. Laurocerasus* und *Carolinensis*, von *Clerodendron* und *Bignonia*.

Am Stiel des Blattes von *Pr. avium* finden sich, bald ganz nahe an die Lamina hinangerückt, bald einige Millimeter von derselben entfernt, eigenthümliche, röthliche, fleischige Warzen; sie stehen an den Rändern der Rinne, die den Blattstiel durchzieht, in der Regel zu zweien und dann einander gerade oder schräg gegenüber, seltener zu drei oder gar zu vieren. An ihrer Oberfläche sammelt sich ein klarer Flüssigkeitstropfen, den schon die Zunge als Nectar zu erkennen giebt. An älteren Blättern vertrocknen diese Drüsen, an ganz jungen bereits aus der Knospe hervorgegangenen, sind sie noch nicht entwickelt. Ein Längsschnitt durch eine solche Drüse ergiebt, dass dieselbe aus lückenlosem parenchymatischem Gewebe besteht, durchzogen von einem blind endigenden Fibrovasalstrang. Die Epidermis verhält sich ganz ebenso, wie an den Spitzen der Blattzähne; ihre anfangs kubischen Zellen theilen sich durch radiale Wände und gehen allmählig in schmale wenig keilförmige Prismen über; dann spaltet sich diese Prismenschicht durch tangentiale Wände. Diese Zellen, deren Inneres von gleichmässigem, stark lichtbrechendem Plasma erfüllt sind, bereiten den Nectar, welcher die Cuticula

auftreibt und schliesslich sprengt. Diese Drüsen entstehen aus dem Periblem des jungen Petiolus und sind den Spitzen der Zähne der Blattspreite morphologisch völlig gleichwerthig, was abgesehen von der gleichen Structur noch besonders bestätigt wird durch die Uebergangsformen zwischen beiden, die sich an den meisten Blättern finden, indem die Spitzen der untersten Blattzähne etwas fleischicher sind und Nectar anstatt Harz secerniren. Die Mehrzahl der Amygdalaceen besitzt derartige Nectarien häufig am Rande des untersten Theils der Spreite; ganz ebenso gebaut sind die von *Ricinus*, während diejenigen von *Viburnum Opulus* und *Impatiens* nur eine einschichtige Epidermis aufweisen.

Die Nectarien von *Pr. Laurocerasus* und *Carolinensis* sind rundliche, aus dem Periblem hervorgegangene Anschwellungen auf der Mitte der Unterseite der Blätter; die Epidermis verhält sich hier wie bei *Pr. avium*. Bei *Clerodendron* dagegen findet keine Betheiligung subepidermalen Parenchyms an der Bildung der Nectarien statt. Die Epidermis spaltet sich in zwei Schichten und nur die obere dieser beiden Schichten, eine circumscripte Platte, theilt sich in schmale Prisma-Zellen. Bei *Bignonia Catalpa* endlich bestehen die secernirenden Flecke aus zahlreichen scheibenförmigen, aus prismatischen Zellen zusammengesetzten Trichomen, die je aus einer einzigen Epidermiszelle hervorgingen.

Litteratur.

Onderzoekingen over de natuur der Lichenen. Academisch Proefschrift door M. Treub. — Leiden, van der Hock. 1873. 80 S. 8⁰ mit 1 Tafel. —

Die Schrift enthält eine geschichtliche Hälfte (S. 1—45) und einen auf eigene Untersuchungen gegründeten Theil. Des letzteren neue Resultate hat Vf. selbst jüngst in unserer Zeitung mitgetheilt.

G. K.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Academie des Sciences de Paris 1873. Tome LXXVII. —

Botanischer Inhalt (vgl. Bot. Ztg. 1873 S. 717 f.):

p. 396.

A. Brongniart, Notice sur les Palmiers de la Nouvelle-Calédonie.

Nach Balansa's Sammlung finden sich 18 einheimische Palmenarten auf der Insel; B. unterscheidet ausser der Blume'schen Gattung *Kentia*, durch die männliche Blüthe verschieden, noch die Gattung *Kentiopsis* (3 Species), durch die Früchte unterschieden, die Gattung *Cypho-Kentia* (12 Species). Sie bilden die *Kentieen*-Abtheilung unter den *Arecineen*. Aus andern Gruppen kommen keine Palmen vor.

p. 402 und 549.

Trécul begründet seine Anschauungen gegen die Carpellartheorie durch Beispiele aus den *Ranunculaceen* und *Amygdaleen*.

p. 538.

Carlet, Mouvement des étamines dans les Ruta.

In den (quaternär gebauten) Blüthen bewegen sich zuerst die den Kelchblättern, dann die den Blumenblättern opponirten Staubgefässe gegen das Pistill und zurück; den rechts vom vordern Petalum stehenden Staubfaden als 1 angenommen, geht die Bewegung in der Ordnung 1, 2, 4, 3. Die Reihenfolge erklärt er im Zusammenhang mit der $^2/_5$ Stellung der Staubfäden in der quinären Blüthe, aus der die 4zählige durch Verwachsung der 2 ersten Stamina hervorgegangen.

Der Sitz der Bewegung ist in dem Filament; Anästhetica verhindern nur die Dehiscenz der Anthere; Sonne befördert, Dunkelheit verhindert die Bewegung „fast völlig."

p. 948.

L. Heckel, De l'irritabilité des étamines. Distinction dans ces organes de deux ordres de mouvements.

Vf. unterscheidet provocirte und spontane Bewegungen. Zu erstern zählt er die von *Mahonia*, deren Staubgefässe nur auf äussere Reize sich bewegen; Anästhetica verhindern sie; zu letztern *Ruta*, deren Staminabewegungen durch Reize nicht hervorgerufen, durch Anästhetica nicht gehindert werden. G. K.

Neue Litteratur.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Zeitschrift für wissenschaftl. Landwirthschaft von H. v. Nathusius und H. Thiel. III. Jahrg. Heft I. Berlin, Wiegand, Hempel und Parey 1874.

Bot. Inhalt: Pfeffer, Die Production org. Substanz in der Pflanze. — J. Kühn, Ueber das Vorkommen von Rübennematoden an den Wurzeln der Halmfrüchte. — Brefeld, Ueber Alcoholgährung. — Fittbogen, Veränderung

des in organischer Verbindung enthaltenen Stickstoffs im Moorboden. — Derselbe, Untersuchungen von Ornithopus sativus in 3 Perioden des Wachsthums.

Flora 1873. Nr. 34. — A. Minks, Nekrolog von J. F. Laurer. — Haussknecht, Ueber Fumaria (Forts.).

Lohde, G., Zur Kenntniss der Gattung Gloeocystis. Aus Schenk und Luerssens Mittheilungen I. 7 S. 8⁰ mit 1 Tafel.

Botaniska Notiser, för är 1873. Utgifne af C. F. O. Nordstedt. Lund 1873. — Originalaufsätze: J. E. Areschoug, Ueber scandinavische mit Dictyosiphon foeniculaceus verwandte Algenformen. — S. Berggren, Ueber verkrümmte Coniferen (Tafel I). — Derselbe, Ueber die Entwicklung des Proembryo bei Diphyscium und Oedipodium (Tafel II). — A. Blytt, Plantago borealis Lge. — V. F. Brotherus, Excursionen um Ponoy. — J. Eriksson, Beitrag zur scandinavischen Flora. — Th. Fries, Flora von Nowaja Semlja. — A. L. Grönvall, Bryologische Funde. — O. Nordstedt, Können die Droserablätter Fleisch fressen? — Derselbe, Jahrringe nordischer Kiefern. — C. Olsson, Zur Flora von Jämtland. — J. Scheutz, Standorte. — S. A. Fullberg, Uebersicht der scand. Ranunculus-Arten aus der Gruppe Batrachium DC.

The Monthly Microscopical Journal ed. by H. Lawson 1873. December. — Bot. Inh.: W. H. Dallinger und J. Drysdale, Further Researches into the life History of the Monads. — George Gulliver, On the Crystals in the Testa and Pericarp of several Orders of Plants and in other Parts of the order Leguminosae (mit Tafel).

— — 1874. Januar. — Dallinger und Drysdale, Monads (Forts.).

Flora 1873. Nr. 35. — Haussknecht, Fumaria (Forts.).

Revue des Sciences naturelles par E. Dubrueil. Tom. II. Nr. 3. (Decembre 1873.) Bot. Inh.: O. Debeaux, Enumération des Algues marines du littoral de Bastia (Corse).

The Journal of botany british and foreign by H. Trimen. 1874. — Januar. — H. Boswell, *Tortula inclinata* als britisches Moos. — J. G. Baker, Neue kapseltragende, gamopetale Liliaceen. — E. Kitschener, Ueber spiralige Anordnung. — J. Willis, Flora der Umgebung von Bradford. — J. E. Bagnall, Moosflora von Warwickshire. — Notizen. —

Quaterly Journal of Microscopical Science by J. J. Payne, Lankaster und Th. Dryer. 1874. Januar. — Bot. Inh.: M. Duncan, On the Motion accompanying Assimilation und Growth in the Fucaceae. — Ph. van Thieghem and F. Le Monnier, Researches on the Mucorini (mit 2 Tafeln). — E. O'. Meara, Recent Researches in the Diatomaceae. — Litt.: A. Scott Donkin, Nat. History of the British Diatomaceae. —

Boehm, I., Ueber den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation. Aus Sitzb. Wien. Acad. LXVIII. Octob.-Heft. —

Memoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg, publ. par A. Le Jolis. Tome XVII. 1873. — Bot. Inh. A. Godron, De la floraison des Graminées. — C. Roumeguere, Observations sur l'apparition spontanée et le semis répété du Stemonitis oblonga Friès. — H. A. Wedell, Nouvelle Revue des Lichens du Jardin public de Blossac à Poitiers. —

Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn XI. Bd. 1872. Brünn 1873. — Bot. Inhalt der Abhandlungen: A. Tommaschek, Studien über das Wärmebedürfniss der Pflanzen mit Rücksicht auf den Darwinismus. — Derselbe, Culturen der Pollenschlauchzelle (mit Tafel). — Derselbe, Uebersicht der phänologischen Beobachtungen.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1873. Nr. 2. enthält eine russische Arbeit mit Tafel über die Zelltheilungen bei der Embryobildung von Pinus Strobus.

Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. 1872. Part I.-III: Philadelphia. 1872. Bot. Inhalt (kurze Notizen): Th. Meehan, On the Numerical Ordre in the Branching of some Coniferae. — Id., On the Axial Origin of so-called Pine Needles. — Id., On the Flowers of Asparagus. — Id., On the Spawn of Agaricus campestris. — Id., Variations in the size of Trees. —

Archiv der Pharmacie von Reichardt. 1873. December. — Bot. Inhalt: H. F. Hance, Abstammung der im Handel vorkommenden Chinawurzel. — J. R. Jackson, Medic. Eigenschaften der südamerikanischen Kuhbäume. —

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 5. 30. Januar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber den Thallus von Pilostyles Haussknechtii

von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Mit Tafel I.)

(Schluss.)

Nach den im bisherigen abgehandelten Sedilien kann es kaum noch einem Zweifel unterliegen, dass wir es wirklich mit einem gemeinsamen, im Innern der Nährpflanze verborgenen und in deren Blättern zur Blüthe gelangenden, parasitischen Vegetationskörper zu thun haben. Derselbe muss in den Zweigspitzen wuchern und nach mit der Blüthenbildung erreichtem Abschluss seiner Function in den älteren Theilen der Nährsprosse von deren sich dehnenden Geweben erdrückt und zerstört werden. Es handelt sich deshalb jetzt um die Betrachtung der Astspitzen, in denen man ihn in voller vegetativer Thätigkeit anzutreffen hoffen darf. Behufs dieser Untersuchung war es der schweren Unterscheidbarkeit der innig verbundenen Gewebe halber sehr wünschenswerth, von den jugendlichen Floralpolstern, als den einzigen leicht kenntlichen und in ihrer Zugehörigkeit zum Parasiten absolut sicheren Zellkörpern, ausgehen zu können. Die Wahrscheinlichkeit, solchen jungen Floralpolstern zu begegnen, war aber für die Astragalussprosse, auf denen der Parasit in voller Blüthe stand, a priori gering, viel grösser für diejenigen, die zur Zeit seiner Fruchtreife oder noch später eingesammelt waren. Es wurde desswegen die dem folgenden zu Grunde liegende Untersuchung vorzüglich an Astragalus rhodosemius Boiss. et Hausskn. gemacht, weil diese Art die einzige war, die mir, zur Fruchtreifezeit des Parasiten gesammelt, eine genügende Anzahl von Vegetationsspitzen bot. Gleich in den ersten Querschnitten, die aus einer dieser Endknospen hergestellt wurden, fanden sich in der That die erhofften jugendlichen Floralpolster (Fig. 6). Und zwar bot, in Folge der in dieser Region noch nicht gestreckten Internodien, ein jeder Schnitt die 2-3 aufeinanderfolgenden Blättern angehörenden Polsterpaare in Durchschnittsebenen verschiedener Höhe dar. Dieselben stehen in ungleichen Abständen vom Gefässbündelring des Nährsprosses und sind demselben um so mehr genähert, je tiefer ihre Durchschneidungsebene gelegen ist, woraus denn natürlich auf die Aufeinanderfolge der zugehörigen Blätter geschlossen werden kann (vgl. Fig. 6 I, II u. III). Alle Gewebe sind hier sehr jugendlich kleinzellig und inhaltsreich. In dem noch procambialen Gefässbündelring beginnt an der Innengrenze jedes Bündels gerade die Ausbildung der ersten Gefässe. Dieser Ring sowohl, als auch die in meristematischem

Zustande befindliche, von Protoplasma strotzende Rinde wird durch Jod intensiv gelb gefärbt. In der Rinde liegen die jungen Floralpolster, in Form parenchymatischer Gewebsballen, bedeckt von einigen Lagen Parenchyms und der Epidermis. Sie bestehen, jegliche Differenzirung entbehrend, durchaus aus plasmareichen Zellen polygonaler Form und im Verhältniss zu der der umgebenden Gewebselemente bedeutender Grösse. Das Mark allein ist in der Ausbildung schon weiter voran, in seinen Zellen hat die Dehnung bereits begonnen, ihr Inhalt ist so reich an Stärkekörnern, dass er sich mit Jod sofort dunkelblau oder braunviolett färbt. Zwischen diesen durch Jod gebläuten Markzellen sieht man überall regellos eingestreut zahlreiche Zellen des Parasiten, die ihnen an Grösse ungefähr gleich, durch ihren amylumlosen, tief gelb gefärbten, homogen protoplasmatischen Inhalt in auffälliger Weise abstechen (vgl. hierzu die Längsschnittsansicht in Fig. 7). Auch im Rindentheil und in den Markstrahlen sind ebensolche Zellen vorhanden und machen sich, wennschon die Farbendifferenz nach Jodbehandlung hier wegfällt, dennoch durch ihre Grösse im Vergleich zu der der umgebenden Elemente kenntlich. In den Markstrahlen liegen sie mitunter förmlich reihenweise nebeneinander und verlieren sich dann nach Aussen meist unmerklich ins Gewebe der Floralpolster Selbst innerhalb der procambialen Gefässbündelstränge sind sie nicht selten zu finden.

Um eine klare Einsicht in das gegenseitige Verhalten der ineinandergeflochtenen Gewebe zu gewinnen, bedarf es der Zuhülfenahme von Längsschnitten. Betrachtet man einen solchen nach Behandlung mit concentrirter Jodlösung (Fig. 11), so übersieht man auf den ersten Blick den Zusammenhang. Ein einfach fädliches Mycelium, von dem gewisser Pilze, wie der Uredineen, nur der Form nach verschieden, durchzieht die sämmtlichen Gewebe des Sprosses, die in seinen Blattbasen gelegenen Floralpolster mit einander verbindend. Hauptsächlich im Mark verbreitet und dort die oben schon beschriebenen Zellstränge bildend (Figg. 5 u. 7), allerorts durch die Grösse der Einzelzellen kenntlich, dringen seine Aeste in die Gefässbündel, durchsetzen die Markstrahlen, verbreiten sich in Form unregelmässig geschlängelter Fäden in der Rinde und schliessen sich endlich irgendwie an die jungen Floralpolster an. Es gelingt mit Leichtigkeit dies Mycelium bis in den Vegetationspunkt zu verfolgen; in einer Region, in welcher noch kaum die Scheidung von Rinde und Mark erfolgt ist, in der das gesammte Gewebe des Sprosses durch Jod noch gleichmässig gelb gefärbt wird, ist es reichlich vorhanden und wegen der sich überall gleichbleibenden Grösse seiner Zellen ganz besonders sichtbar. Es konnte sogar mit Bestimmtheit bis unter die äussersten Zelllagen des Scheitels verfolgt werden. —

Zugleich lassen die jüngsten der den flachgedrückten Vegetationskegel umgebenden Blätter erkennen, auf welche Weise die erste Anlage der Floralpolster zu Stande kommt. Man sieht in jedes einzelne Blatt schon sehr bald nach seiner Entstehung Mycelfäden eintreten. In dessen Basis schwellen sie an, und durch Theilungen nach allen 3 Richtungen verwandelt sich ihr Ende alsbald in ein kleines Nest von unregelmässigen polygonalen Zellen, welches hernach zugleich mit der Grössenzunahme des Blattes zu dem mächtigen Ballen des Floralpolsters heranwächst. Wenn nun, wie es alles, was die Untersuchung ergab, wahrscheinlich machte, das Mycelium in jedes Blatt des Sprosses eintritt und eine Floralpolsteranlage erzeugt, so muss man sich fragen, warum wohl diese Anlagen nicht auch in allen Blättern zur Entwickelung gelangen, vielmehr in vielen aufeinander folgenden zu Grunde zu gehen bestimmt sind. Möglicherweise könnte diess mit den durch das Klima geregelten Entwickelungsperioden der Nährpflanze zusammenhängen. Wie mir nämlich Professor Haussknecht mittheilt, wächst Pilostyles in der Region von 5-10000′ Höhe, in welcher die frühjahrliche Vegetationsperiode des Orients bis in den Mai und Juni hinausgeschoben wird. In dieser Zeit werden die Astragalusblätter sicherlich in rascher Folge von der Anlage am Vegetationspunct bis zur definitiven Ausbildung gelangen. Vielleicht dass desswegen der Parasit in der Bildung seiner Floralpolster nicht gleichen Schritt damit halten kann, dass diese absterben, und dass demgemäss die Frühjahrsblätter gesund und blüthenfrei ausfallen. In den Beginn der trockenen Jahreszeit, des Vegetationsstillstands, fällt dann die Blüthe-

zeit des Parasiten; es wird sich jetzt die durch den schlanken Frühjahrsspross von der blüthentragenden Region getrennte Gipfelknospe schliessen, ihr Wachsthum wird verlangsamt werden. Möglich, dass nun der Schmarotzer Zeit findet, in den, den Vegetationspunkt in jugendlichstem Zustand umgebenden Blättern seine Entwickelung fortzusetzen und in diesen Herbstblättern die Anlagen der im nächsten Frühjahr zu eröffnenden Blüthe zu bilden. Hiermit stimmt, dass die Floralpolster der fruchttragenden Zweige stets weiter entwickelt sind als solche aus Sprossen, auf denen der Parasit noch blüht. Die Blüthenanlagen müssen, wenn die bisherigen Vermuthungen richtig, entweder noch im Herbst ganz ausgebildet werden, oder doch durch den Eintritt des Winters gehemmt in irgend einem Entwicklungszustand bis zum Neubeginn der Vegetation verharren; dem Frühjahr würde dann schliesslich ihre Entfaltung und die erneute Bildung eines gesunde Blätter tragenden Sprossstückes zufallen.

Kehren wir zur Betrachtung unseres Längsschnittes zurück und verfolgen wir in demselben das Mycelium nach unten, so sehen wir es zunächst im Rindenparenchym in demselben Grade, wie dieses in der Entwickelung fortschreitet, undeutlicher werden und endlich fast völlig verschwinden. Es lösen sich dadurch die Floralpolster aus ihrem bisherigen Zusammenhang und werden somit zu den im Frühern ausführlich beschriebenen isolirten Gewebsnestern. Als einzige Reste der in der Rinde verbreiteten Myceliumspartien bleiben die streifenförmigen Massen zusammengepresster Membranen und die einzelnen bei Astr. leiocladus gefundenen Zellen von gelber Farbe übrig.

Im Mark bleibt, wie es scheint, so lange seine Lebensdauer währt, auch das Mycelium lebendig; es wird vernichtet, sobald in dessen Membranen die Zerstörung durch Traganthbildung beginnt. Einzelne seiner Fragmente pflegen indess noch lange deutlich sichtbar zu bleiben und zumal nach Jodbehandlung hervorzutreten; sie liegen unverändert als verschiedentlich gekrümmte Fadenstücke im desorganisirten Gewebe, dessen Membranen allerwärts auseinander quellen (Fig. 8). Desswegen ist es, wie bereits erwähnt, in dem sehr früh verschwindenden Mark des Astragalus rhodosemius nur dicht unter dem Vegetationspunkt deutlich (Fig. 7), während es sich noch im ausgebildeten und erwachsenen Spross des A. leiocladus (Fig. 5) vorfindet.

In den Gefässbündeln, in welchen übrigens die Mycelfäden viel vereinzelter und sparsamer vorkommen als in allen übrigen Geweben, in denen sie auch schwieriger nachzuweisen sind, scheinen dieselben dagegen eine viel längere Dauer zu besitzen. Sie finden sich in Regionen des Sprosses, in welchen sie in Mark und Rinde bereits verschwunden sind, noch einzeln in den Holz- und Bastbündeln vor, wo dann ihre Lebensdauer nicht mehr mit Sicherheit bestimmt werden kann. Wo in in solchen Sprossen die Bildung secundären Holzes und Bastes beginnt, da findet man sie gelegentlich auch in diesen Geweben, mitunter sogar, wie es in einem Spross von Astragalus florulentus beobachtet wurde, als Fäden, die wie Markstrahlen die Cambiumschichte in radialer Richtung durchsetzen und die offenbar durch fortgesetzte Zelltheilungen dem allgemeinen Dickenwachsthum folgen. In stärkeren Aesten konnten sie nicht mehr nachgewiesen werden. Trotzdem bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass hier der Parasit mit den bergenden Geweben weiter leben, und dass er von hier aus die an ältern Zweigen etwa neu sich bildenden Adventivknospen zu inficiren im Stande sein kann. Ich habe diese Fragen wegen des untergeordnetern Interesses, das sie bieten, und um der im Material begründeten Schwierigkeit der bezüglichen Untersuchung willen nicht weiter verfolgt; sie müssen erneuter Betrachtung an lebenden Pflanzen vorbehalten bleiben.

Es erübrigt, nachdem im Bisherigen der Bau und der Verlauf des parasitischen Myceliums im Astragalusspross geschildert wurde, nur noch der Floralpolster und deren weiteren Entwickelungsganges zu gedenken. Wie dieselben an den Enden der in die Blüthe eingetretenen Myceliumszweige entstehen, ist schon oben erwähnt worden. Sie wachsen dann zu einer ziemlich bedeutenden Grösse heran und lassen bald eine nicht vollkommen deutliche Reihenordnung ihrer Zellen in zum Nährzweig radialer Richtung erkennen. Zugleich werden die deckenden Gewebsschichten gedehnt und aufgetrieben, indem sie auch ihrerseits durch wiederholte

Theilungen dem Wachsthum des Parasiten folgen. Hat das junge Floralpolster endlich eine gewisse Ausbildung und Grösse erreicht, so tritt eine ganz eigenthümliche Differenzirung in ihm ein. Es bekommen nemlich an der äusseren Seite des Polsters in einer oberflächlichen, aber mehrere Zellschichten tiefen Lage desselben alle Membranen ein eigenthümlich gequollenes Aussehen und zwar um so mehr und um so auffallender, je näher sie der Innengrenze besagter Lage sind (Fig. 6 bei a, Fig. 12). Von dem unterliegenden Hauptkörper des Polsters setzt diese Partie überaus scharf durch das plötzliche Aufhören der Membran-Quellung ab (Fig. 12 bei g.) Beider Grenze ist eine durchaus unebene Kugelfläche, der Durchschnitt derselben demgemäss eine Linie, die, beiderseits innerhalb der Substanz des Floralpolsters endend (Fig. 6), nicht gerade verläuft, sondern viele kleine Ecken und Knickungen aufweist (Fig. 12g). Durch weitergehende Quellung der anstossenden Membranen und endliches Auseinanderweichen der einzelnen Zellen wird in Kurzem aus dieser Grenzfläche eine vollkommene Spalte, die zunächst von Innen und von Aussen durch unregelmässige Linien begrenzt wird. Auf der von Innen anstossenden, dem Hauptkörper des Floralpolsters angehörigen Fläche werden aber unmittelbar nachher alle Einbuchtungen durch rasch erfolgende Zelltheilungen ausgeglichen, so dass dieselbe alsbald vollkommen geebnet erscheint. Leider wollte es nicht gelingen, in der Astspitze des vorliegenden Materials die folgenden Entwickelungsstufen des Parasiten aufzufinden. Es muss desshalb hiermit die Betrachtung der Thatsachen abschliessen. Indessen lässt sich, wenn man die spätern Zustände der Floralpolster, in denen schon die Blüthensprosse vorhanden sind (Fig. 2), vergleicht, der Gang der weiteren Entwickelung in seinen gröbsten Zügen mit an Gewissheit grenzender Wahrscheinlichkeit errathen. An der Stelle, wo jetzt die Spalte ist, wird in der Folge der Blüthenspross erscheinen, es wird derselbe von der sie von Innen begrenzenden Gewebsfläche erzeugt werden. Das Wie seiner Entstehung bleibt freilich unbekannt. — Die die Spalten überwölbende Gewebslamelle dagegen wird der Zerstörung anheim gegeben sein. Ihre Zellen, schon jetzt in Folge der Quellbarkeit der Membranen in lockerem Zusammenhang, werden sich immer mehr von einander lösen, sie werden bei der steten Vergrösserung des unter ihnen entstehenden Blüthensprosses immer weiter aus einander gedrängt werden müssen. Es wird dann das Product dieser Gewebspartie sein, welches, wie schon früher ausführlich geschildert, zur Blüthezeit nur noch in Form locker zusammenhängender oder ganz einzelner Zellen an der Innenseite der die Blüthen bedeckenden Nährgewebsplatte sich findet.

Bezüglich einer vergleichenden Betrachtung der im bisherigen gegebenen Entwicklungsgeschichte mit andern analogen Fällen lässt sich schliesslich kaum etwas sagen. Man stösst bei dem Versuch einer solchen auf lauter offene Fragen. Die einzige Gruppe der Cytineen schliesst sich eng an Pilostyles an; gerade wie hier ist auch bei Cytinus ein morphologisch undifferenzirter Vegetationskörper, ein Thallus, ein Mycelium, vorhanden, der nur der Form nach verschieden im einen Fall sich als kuchenförmige Zellenmasse, im anderen als vielverzweigtes Fadengeflecht entwickelt. Von allen übrigen Rafflesiaceen, bei denen wir wohl ähnliche Verhältnisse zu erwarten berechtigt sind, ist in dieser Richtung so gut wie gar nichts bekannt. Die Beziehungen, die die intramatricalen Theile von Viscum und Arceuthobium zu dem Pilostyles- Thallus einer — zu den Rindenwurzeln der Loranthi andrerseits aufweisen dürften, verlangen dringend erneute Untersuchung; leicht möglich, dass eine solche auch die Knollenbildung von Orobanche und Balanophora in ein neues Licht setzen könnte. Es ist zu bedauern, dass bei Pilostyles die Entwickelung des Blüthensprosses unbekant bleibt; dass sie sehr eigenthümlich sein wird, geht aus dem wenigen, was sich darüber gewinnen liess, hervor. Wir kennen endogene Blüthensprosse ganz ähnlicher Art bei Cytinus, Orobanche und Balanophora[1]); da drängt sich uns natürlich die Frage nach deren Entwickelung auf.

Es mögen die vorstehenden Andeutungen über die Gesichtspunkte, die sich bei der Bearbeitung der Pilostyles Hausknechtii er-

---

[1]) Solms, Parasiten in Pringsh. Jahrb. VI. p. 526, 546 und 599. vgl. auch Eichler in Bot. Ztg. 1868 p. 516 adnot.

gaben, genügen, und schliesse ich damit hier in der Hoffnung, in nicht allzuferner Zeit über weitere Untersuchungen in der angedeuteten Richtung Nachricht geben zu können.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Querschnitt des Sprosses von Astragalus leiocladus, durch 2 entfaltete Blüthen des Parasiten geführt und die allgemeine Anordnung der einzelnen Theile zeigend; bei b die bereits gelb gefärbten Floralpolster, bei a die Fetzen der durch die Entwickelung der Blüthen gesprengte Gewebsdecke. Schwach vergr.

Fig. 2. Querschnitt des Blattgrundes v. Astr. leiocladus in jüngerem Entwickelungsstadium, die Blüthen des Parasiten noch geschlossen und ringsum vom Nährgewebe umgeben aufweisend; bei a die Reste der dünnen Gewebsplatte des Floralpolsters, unter welcher ursprünglich der Blüthenspross entstand. Schwach vergr.

Fig. 3. Querschnitt des Markes von Astr. leiocladus, die quer durchschnittenen Mycelfäden des Parasiten bergend $^{400}/_{1}$.

Fig. 4. Längsschnitt des entwickelten Marks von Astr. leiocladus mit den Mycelfäden des Pilostyles $^{160}/_{1}$.

Fig. 5. Querschnitt der Sprossspitze von Astragalus rhodosemius mit den Durchschnitten der Floralpolsterpaare der aufeinander folgenden Blätter, von denen I das unterste. Etwas schematisch und schwach vergrössert; bei a ist die Entstehung der Spalte in den Floralpolstern angedeutet.

Fig. 6. Längsschnitt des noch jungen Markes von Astr. rhodosemius mit den Mycelfäden des Parasiten $^{400}/_{1}$.

Fig. 7. Fragment eines Mycelfadens des Pilostyles aus dem in voller Zerstörung durch Traganthbildung begriffenen Mark des Astr. rhodosemius $^{400}/_{1}$.

Fig. 8. Fragment aus dem Querschnitt des Rindenparenchyms von Astragalus rhodosemius mit einer streifenartig zusammengedrückten Mycelpartie des Pilostyles.

Fig. 9. Schwach vergrösserter Längsschnitt eines Vegetationspunkts von Astragalus rhodosemius, den Verlauf des parasitischen Myceliums und die Bildung der Floralpolster aufweisend.

Fig. 10. Durchschnitt eines Floralpolsters aus der Sprossspitze von Astragalus rhodosemius. Bei a die Grenze des Parasiten gegen das deckende Gewebe der Nährpflanze, bei g der Anfang der Spaltenbildung, a-g das durch die Quellung der Membranen ausgezeichnete, später zu Grunde gehende Gewebsblatt des Polsters, unter welchem der Blüthenspross angelegt wird.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der kaiserlichen Academie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 16. October 1873.

Herr Professor Dr. Josef Boehm hält einen Vortrag über die Einwirkung des Leuchtgases auf die Pflanzen.

Stecklinge der Bruchweide, welche mit ihren unteren Hälften in Flaschen, die mit etwas Wasser und Leuchtgas gefüllt waren, eingeschlossen wurden, trieben nur kurze Wurzeln, und die von atmosphärischer Luft umgebenen Knospen der oberen Zweighälften starben bald nach ihrer Entfaltung. Dabei blieben die Stecklinge bis nach Aufzehrung aller Reservenahrung (3 Monate) frisch

Von 10 Topfpflanzen (je 5 Arten von Fuchsia und Salvia), zu deren Wurzeln durch eine Oeffnung der Bodenwand des Topfes Leuchtgas (25 bis 30 Blasen in einer Minute) geleitet wurden, starben sieben während vier Monaten.

Um zu konstatiren, dass das Leuchtgas nicht in erster Linie die Pflanzen tödtet, sondern den Boden vergiftet, wurden mehrere Versuche mit Erde gemacht, durch welche während 2½ Jahren täglich mindestens 2—3 Stunden (dann anderweitig verwendetes) Leuchtgas geleitet wurde. Die Keimwurzeln von Samen, welche in dieser Erde gebaut wurden, blieben sehr kurz und verfaulten alsbald. — Bei einer ausgetopften und in die mit Leuchtgas geschwängerte Erde versetzten Dracäna-Pflanze waren nach 10 Tagen die Blätter vertrocknet und die Wurzeln abgestorben.

Auf Grundlage dieser Versuchsresultate hält Boehm die Controverse über die Frage, ob das Leuchtgas mit als Ursache des so häufigen Absterbens in der Nähe von Gasleitungen anzusehen sei oder nicht, für geschlossen und erklärt

das von Jürgens vorgeschlagene Mittel, di Pflanzen gegen das in den Boden ausströmende Gas zu schützen, für das einzig rationelle.

Litteratur.

United States Geological Exploration of the fortieth Parallel. Clarence King, geologist in Charge. Botany. By Sereno Watson, aided by Prof. Daniel C. Eaton and others. — Submitted to the Chief of beginner and published by order and under the authority of Congress. Illustred by a map and 40 plates. Washington 1871 LIII und 525 pg. 40 Taf. 4 —.

Das vorliegende Werk zerfällt in 2 Theile, deren erster die allgemeinen geographischen Angaben über das Gebiet enthält, während der zweite bei weitem voluminösere der Aufzählung und theilweise der Beschreibung der gesammelten Pflanzenspecies gewidmet ist. Das Gebiet, mit dessen Flora sich dasselbe beschäftigt, umfasst den nördlichen Theil des grossen Hochplateaus von Utah, welches nach Westen von der Sierra Nevada, nach Osten von den Rockymountains umschlossen wird und dessen Fortsetzung gegen Süden sich allmählich in die Einöden und Wüsten des Colorado verliert. Es umschliesst das Land zwischen den Breitengraden 39 und 42 und den Meridianen 111 und 120. Die hohen Gebirgsketten, die es begrenzen und vielfach durchziehen, entsenden ihr sparsames Wasser in tief eingeschnittenen Betten nach den in ihm vorhandenen Depressionen, in denen es sich in brakigen Seeen und weiten Sumpf- und Schlammflächen verliert, ohne das Meer zu erreichen. Der bedeutendste dieser Seen ist der, an welchem die Mormonenstadt Great saltLake City gelegen ist. GrosseWasserarmuth und Trockenheit der Atmosphäre sind characteristisch, das Clima ist excessiv, im Sommer sehr heiss, im Winter kalt. Die Vegetation ist, von den hohen Gebirgsketten abgesehen, spärlich so dass das Land nicht mit Unrecht als Wüste bezeichnet wird, Baumwuchs ist fast nur im Gebirge und auch dort nur sparsam vorhanden. Vegetationslose Flächen findet man häufig in den eigenthümlichen Salzsümpfen, oft aber sind auch diese mit Sarcobatus vermicularis und Halostachys occidentalis bewachsen. Die spärlichen und meist krüppligen Waldpartien der Gebirge bestehen fast ausschliesslich aus Coniferen, wie Pinus monophylla, Torr. ponderosa Dougl., flexilis James, Balfoureana Murr., Abies Engelmanni Parry und Iuniperus occidentalis. Dazu kommen noch Arcocarpus ledifolius und ein paar Pappelarten. Nur im äussersten Osten des Gebirges in der Wasatschkette findet man eine grössere Zahl von Bauhölzern, unter denen Acerarten und Quercus alba hervorgehoben werden mögen. Zugleich treten hier in den höhern Lagen von Coniferen neben Pinus flexilis, ponderosa und Abies Engelmanni noch Abies Menziesii Lind., Douglasii Lind., grandis Lind. und amabilis Forbes auf. An der Bearbeitung der gesammelten Pflanzen, deren Aufzählung die 2. Abtheilung des Buches bildet, haben sich betheiligt Engelmann für die Cacteae, Eaton für die Compositen und Fuceen, Asa Gray für die Polemoniaceae und Eriogoneae, Robins für die Najadaceae, Olney für die Carices, James für die Moose u. Tuckermann für die Flechten. Sehr dankenswerth ist, dass in der folgenden Aufzählung alle Gattungen und Species, die ostwärts nicht den Missisippi überschreiten, mit Diagnosen versehen sind. Dieselbe erhält dadurch die Bedeutung einer Flora der nördlichen Prairien und ergänzt in dieser Richtung die den Osten vorzugsweise behandelnden floristischen Werke. Auf 40 sehr sauber ausgeführten Tafeln werden sehr zahlreiche und grösstentheils neue Pflanzenspecies mit sorgfältigen Analysen abgebildet. Den Schluss bilden eine Anzahl Monographien von schwierigen und artenreichen Genera, die theilweise ganz neu sind, zum Theil auch ergänzte Reproductionen der verschiedenen von Asa Gray in Proceed. of Am. Acad. of arts and sciences gegebenen diagnostischen Uebersichten darstellen.

Aus dem Gesagten dürfte zur Genüge erhellen, dass das ganze Werk ein Beitrag von hoher Bedeutung zur floristischen Kenntniss Nordamerikas liefert, und dass es demjenigen, welcher sich mit der dortigen Flora beschäftigt, geradezu unentbehrlich sein wird.

H. S.

Zur Keimungsgeschichte der Osmundaceen vorzüglich der Gattung Todea Willd. von Dr. Chr. Luerssen. — Aus Schenk und Luerssen's Mittheilungen. I. S. 460—477. Mit 2 Tafeln. —

Vf. beschreibt Sporenbau, Entwicklung des Vorkeims, Antheridien- und Archegonienentwicklung von Osmunda und besonders Todea-Arten ausführlich. Die Untersuchungen, unabhängig von denen Kny's angestellt, bestätigen und ergänzen die des letzteren und sind in sofern von Werth.

G. K.

Die Pilze der Kahmhaut. Von Professor L. Cienkowski. Mit 2. Tafeln. Aus Mél. biol. St. Petersb. Tom VIII. — 1871. —

Von den Pilzen der Kahmhaut, Mycoderma vini, Chalara und Oidium lactis, wird besonders der erstere in seinen verschiedenen Vegetationsformen betrachtet und bei ihm eine Sporenbildung, die mit der bei Saccharomyces übereinkommt, nachgewiesen.

G. K.

Untersuchungen über die Entwickelung der Placenten. Inauguraldissertation von Franz Huissgen. Bonn. 1874. — 26 S. 8°. —

Vf. verfolgte die Entwickelungsgeschichte der Placenten einer Anzahl von Familien in der geläufigen Manier der Blüthenentwicklungsgeschichten und kommt zu dem Resultate, dass

1) bei Primulaceen, Solanaceen, Lobeliaceen, Malvaceen und Hypericineen die Placenta ein Achsengebilde,

2) bei Cruciferen und Resedaceen ein selbstständiges Blastem (wie bei den Onagrarieen nach Barcianu),

3) bei Violaceen, Leguminosen und Monocotylen nur ein Theil des Fruchtblattes ist.

G. K.

Die Wirkung des Lichtes auf die Zelltheilung von Prof. A. Famintzin. — Mél. Biol. du Bull. Acad. imp. scienc. St. Petersburg. T. IX. p. 131—147. —

Vf. hält seine früher (an demselben Orte T. VII 1868) ausgesprochenen Ansichten über die Wirkung des Lichtes auf die Zelltheilung gegen die Angriffe in Sachs' Lehrbuch (1873 S. 660) unter Beibringung näherer Zahlenangaben aufrecht, in Gleichem seine Ansicht über die Bewegung von Chlamydomonas u. s. w.

G. K.

On the Crystals in the Testa and Pericarp of several Orders of Plants, and in other parts of the order Leguminosae by George Gulliver. — The Monthl. Micr. Journ. 1873. Dec. S. 259—265 mit 1 Tafel. —

Für den Deutschen Leser ist wohl kaum mehr von Interesse als die Constatirung des Vorkommens von kurzsäulenförmigen, rhomboëdrischen u. s. w. Krystallen in den dickwandigen Zellen des Pericarps und der Testa bei Geranium, Tamus, Lathyrus, in den Blättern von Mimosa, Kelch von Trifolium u. s. w.

G. K.

Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Beiträge zur Mycologie und Phytopathologie für Botaniker und Forstmänner von Dr. Robert Hartig, Prof. an der Forstacad. Neustadt-Eberswalde. VIII und 127 S., 6 Doppelliefr. 4°.

Der Verfasser behandelt in diesem Buche eine Anzahl von Baumkrankheiten, welche nach seinen Untersuchungen durch Pilze verursacht werden, und die verursachenden Pilze selbst. Es sind: Agaricus melleus, der Erzeuger des Harzstickens, Erdkrebses etc. — Trametes Pini, der Kieferenbaumschwamm. — Trametes radiciperda n. sp., der Wurzelschwamm — Aecidium Pini Pers. — Caeoma pinitorquum, Caeoma Laricis, Lärchennadelrost — Peziza Willkommii, der Lärchenrindenpilz — Hysterium macrosporum n. sp., der Erzeuger der Fichten-Nadelbräune, Nadelröthe, Nadelschütte — Hysterium nervisequum DC., der Erzeuger der Weisstannen-Nadelbräune und Nadelschütte — Melampsora salicina, der Weidenrost.

Der Verfasser hat von dem Haupt-Inhalte der meisten dieser Kapitel eine kurze Uebersicht gegeben in Nr. 19—23 der Bot. Ztg. 1873, wir brauchen daher hier kein eigentliches Referat zu machen. Wenn mit jenen vorläufigen Mittheilungen mancher Leser das Erscheinen der ausführlichen Arbeit mit einiger Spannung erwartete, so wird er durch dieselbe nicht enttäuscht sein. Es ist in der That wahrhaft erfreulich, endlich einmal ein Buch über Baumkrankheiten zu erhalten, welches auf streng wissenschaftlicher Basis dem Praktiker Aufklärung und Belehrung bringt und dem Botaniker Aufschluss gibt über eine Anzahl Pilze, deren Bau, Lebensweise und Entwickelung ungeachtet ihres häufigen Vorkommens bisher unbekannt oder räthselhaft war. Selbst wenn Verf., was Ref. nicht glaubt, in einzelnen Punkten menschlicher Weise irren sollte, wird seine Arbeit wesentliche Förderung der Pilzkunde enthalten. Von den Kapiteln über Hysterium, Peziza und die Uredineen gilt dieser Ausspruch nur, in sofern sie genaue, durch die guten Abbildungen illustrirte Beschreibungen der betreffenden Formen bringen, ohne gerade viel botanisch Neues. Doch ist mancherlei beherzigenswerthe Einzelheit in und zwischen den Zeilen zu lesen — wie denn z. B. an letztgenanntem Orte die Andeutung steht, dass die Caeomen der Coniferen, sowie manche andere derzeit unter dem unklaren Namen Caeoma zusammengefasste Formen, aller Wahrscheinlichkeit nach, in die Kategorie der Aecidien — gleichsam als nackte, peridienlose Formen — zu setzen sind. — Eine specielle Naturgeschichte der Lärchen-

Peziza behält Vf. einer besonderen Monographie vor. Sehr werthvoll für den Botaniker sind nun aber die Abschnitte über Hymenomyceten. Es ist bekannt, wie überaus wenig über Lebensgeschichte und Entwickelung dieser ganzen grossen Gruppe bis jetzt feststeht; es ist ferner bekannt, wie räthselhaft bis jetzt die Rhizomorphen unter allen Pilzformen dastanden. Die Resultate des Verfassers lösen letzteres Räthsel durch den fast vollständigen Nachweis, dass Rhizomorpha fragilis Roth das Mycelium des Agaricus melleus ist; sie geben dann interessante Aufschlüsse über den Parasitismus dieses Myceliums, über den von Trametes Pini u. a m.

Es wurde von fast vollständigem Nachweis geredet, weil eine Lücke hier und in des Verf. meisten anderen Untersuchungen geblieben ist durch das Misslingen der Versuche, wiederum fruchtbares Mycelium aus den gesäten Sporen zu erziehen. Dem Verf. soll hieraus allerdings um so weniger ein Vorwurf gemacht werden, als die Erziehung von Hymenomyceten aus ihren Sporen bisher überhaupt in den meisten Fällen misslungen ist.

Zum Schlusse dieser Anzeige sei die Hoffnung ausgesprochen, dass dem Verf. in der Folge eine Ergänzung der gebliebenen Lücken gelingen, dass ihm Lust und Musse bleiben möge, seine sorgfältigen Untersuchungen auf weitere Fälle auszudehnen und sich hierdurch die Botaniker zu fernerem Dank zu verpflichten. de By.

Notiz über Cronartium ribicola.

Auf die Bemerkung über Cronartium ribicola, einen vermeintlich neuen Parasiten von Ribes aureum, welche in Nr. 27 p. 431 vorig. Jahrg. d. Z. gelegentlich gemacht ist, erhielt der Referent von Herrn E. Rostrup in Skaarup nachstehende freundliche Mittheilung. Ein Cronartium findet sich nicht selten in Dänemark, wenigstens in Seeland, Laaland und Fünen, auf der Blattunterfläche von Ribes nigrum. An denselben Orten findet sich Aecidium häufig auf Ribes Grossularia und sporadisch auf R. rubrum, R. alpinum und dem (spontanen) R. nigrum. An denselben Orten findet sich auch die „Puccinia Ribis" auf Ribes rubrum und „Caeoma Grossulariae" auf R. Grossularia. Herr Rostrup hat das Cronartium ribicola unter diesem Namen bekannt gemacht in dem „Catalogue des plantes que la Société botanique de Copenhague peut offrir à ses membres au printemps 1871."

Nach obigen Daten ist die in dem Referat p. 431 geäusserte Vermuthung, dass Cronartium Ribis mit R. aureum eingewandert sein möge, hinfällig, da eine Uebersiedelung von R. nigrum auf die amerikanische Species naheliegt, zumal unter der gewiss zutreffenden Voraussetzung, dass der Pilz auch in der Gegend von Stralsund auf R. nigrum vorkommt. Zugleich geht aus der Mittheilung hervor, dass die genannten Gebiete vortreffliche Gelegenheit darbieten müssen, die Uredineen auf Ribes-Arten nicht nur zu sammeln, sondern auch in ihrem Entwickelungsgang zu studiren, wie besonders vielleicht den ganz dunkeln Entwicklungsgang eines Cronartium zu ermitteln. In wieweit das von Tulasne (Ann. Sc. nat. IV. Ser. II. p. 189) erwähnte Cronartium auf einem ostindischen Ribes mit dem europäischen identisch ist, bleibt zu untersuchen.

de By.

Neue Litteratur.

La Belgique horticole red. par Ed. Morren. 1872. December. — Abbildungen von Masdevallia Harryana, infracta und myriosigma (Morr.) — Aufzählung der Masdevalliaarten. —

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 6. 6. Februar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Protomyces microsporus und seine Verwandten.

Von

A. de Bary.

(Hierzu Tafel II.)

Unter dem Namen Protomyces (Unger) oder Physoderma (Wallroth) fasst man eine Anzahl einfacher Pilzformen zusammen, welche miteinander übereinstimmen durch ihr parasitisches Vorkommen in lebenden Pflanzen und die Bildung intercalarer Fortpflanzungszellen an ihren überall gleichartigen keine Differenzirung in Mycelium und Fruchtträger zeigenden Hyphen. [1])

An dem einen Protomyces macrosporus Unger erwiesen sich jene Fortpflanzungszellen durch ihre Keimung, d. h. Weiterentwicklung nach eingetretener Reife und Winterruhe, als Sporangien, in welchen eine grosse Anzahl paarweise copulirender und nachher zu neuen, in die Nährpflanze eindringenden, wiederum Sporangien bildenden Hyphen auskeimender Sporen entsteht [2]). An den andern Arten konnte eine Weiterentwickelung der reifen Fortpflanzungszellen nicht beobachtet werden, der Namen „Sporen" war für diese daher einstweilen beizubehalten.

Bei der grossen Einfachheit der Vegetationsorgane der Portomyces-Formen und ihrer endophyten Sporen- oder Sporangienbildung einerseits, andrerseits dem ganz eigenartigen Keimungsprocess des Protomyces macrosporus ist die Frage nach der Keimung der anderen Arten von Interesse. Einige darauf bezügliche Beobachtungen mögen daher hier mitgetheilt werden. Dieselben wurden zunächst angestellt an einem bisher wenig bekannten Pilze, über

---

[1]) Vgl. Unger, Exantheme p. 341. de Bary, Brandpilze p. 15. Beiträge zur Morphologie der Pilze I.

[2]) Vergl. Beitr. l. c. Die in der Darstellung daselbst offen gebliebene Frage nach der Weiterbildung der copulirten Sporenpaare ist von Dr. R. Wolff in dem Laboratorium zu Halle erledigt worden durch den Nachweis, dass eine der Sporen eines Paares auf der Nährpflanze zu einem Schlauch auswächst, welcher durch die gemeinsame Seitenwand zweier (junger) Epidermiszellen in jene eindringt und dann (Beitr. Tafel I. Fig. 26) direct zu dem intercellularen sporangienbildenden Mycelium heranwächst. Genauere Mittheilungen hierüber sind von dem genannten Beobachter zu erwarten.

welchen einige Bemerkungen vorausgeschickt seien.

Unger führt in den Exanthemen ausser dem Umbelliferen bewohnenden Pr. macrosporus und dem Pr. endogenus auf Galium Mollugo, welche seither oft gefunden und untersucht worden sind, zwei weitere Protomyces-Formen auf, Pr. microsporus und Pr. Paridis. Beide sind seit der Zeit ihrer ersten Erwähnung meines Wissens nicht wiedergefunden worden; selbst die freundlichen Bemühungen ihres Entdeckers vermochten nicht, sie mir seiner Zeit in irgend einer Gestalt zu verschaffen. Vor Kurzem fand ich von diesen beiden verschollenen Formen die eine, *Pr. microsporus*, wieder; wenigstens passt das, was Unger über seine Species sagt, mit einer geringen, unten angegebenen Exception, auf die gefundene so gut wie möglich; ganz besonders die hervorgehobenen Aehnlichkeiten mit und Verschiedenheiten von dem Pr. macrosporus.

Der Pilz fand sich zuerst Ende August und im September im Schwarzwald beim Bade Sulzbach im Renchthale und beim Kloster Allerheiligen, später auch in der Rheinebene bei Kork unweit Kehl, jeweils nur auf einzelnen kleinen, oft nur ein Paar Schritt messenden feuchten Plätzen. Ausser diesen konnte ich ihn in dem durch die genannten Namen bezeichneten Schwarzwaldgebiete trotz vielen Suchens und der Allverbreitung seiner Nährpflanze ebensowenig finden, als dies früher anderwärts gelungen war. Ende November wurde er auch in unmittelbarer Nähe von Strassburg an einem feuchten Platze gefunden.

Fuckel hat den in Rede stehenden Pilz auch im Rheingau gesammelt. In den Fungi rhenani Nr. 1636, unter Ramularia gibba, findet sich eine — auf Ranunculus repens sehr häufige — Ramulariaform, zusammen mit den Pusteln von Protomyces microsporus Unger. Nach der Diagnose und zumal der Schlussbemerkung in Symbol. mycol. p. 362 scheint Fuckel die beiden auf seinen Ranunculusexemplaren zufällig geselligen Pilze in so fern confundirt zu haben, als er die Protomycespusteln für Blattanschwellungen hält, welche durch seine Ramularia erzeugt werden. Den Protomyces selbst hat er übersehen. Nach den in vorliegendem Aufsatze mitzutheilenden Thatsachen braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass beide Pilze nichts miteinander zu thun haben. Ich fand sie auch öfters gesellig auf demselben Blatte, häufiger jeden für sich allein.

Unser Pilz bewohnt ausschliesslich den Ranunculus repens; wenigstens konnte ich ihn auf keiner andern Species bemerken, obgleich an den erstgenannten Fundorten R. acer reichlich und so dicht wie möglich bei dem R. repens stand.

Auf dieser Nährpflanze sah ich ihn nur an den Blättern, nicht allzuhäufig an den Petiolis, meistens an der Lamina, und zwar hier — im Gegensatz zu Ungers Angabe — immer zwischen und nicht auf den stärkern Nerven und Rippen. Die befallenen Blätter stehen an sonst völlig gesunden Stöcken ohne bestimmte Ordnung, meist eins oder 2 zwischen gesunden, in einer der bodenständigen Laubrosetten. Sie haben völlig normale Gestalt und Structur bis auf die vom Pilze bewohnten circumscripten Stellen. Diese sind in der Lamina rundliche Flecke von 1 bis etwa 3 Millim. Durchmesser, sie kommen an einem Blatte meist zu wenigen, 1, 3—6 vor, seltener zahlreich, bis gegen 20; alle auf einem Blatt befindlichen in nahezu gleicher Entwickelung. Ihre Vertheilung über die Blattfläche lässt keinerlei Ordnung und Regel mit Ausnahme des schon Angegebenen erkennen. Sie erscheinen dem blossen Auge auf der Blattoberseite anfangs als bleiche Fleckchen, kaum sicher unterscheidbar von den normalen bleichen Flecken, welche auf der Blattoberseite des R. repens und seiner Verwandten in symmetrischer Vertheilung vorkommen und, beiläufig bemerkt, in dem Vorhandensein grösserer lufterfüllter Lücken im Diachym ihren Grund haben. Mit fortschreitender Entwickelung geht die Farbe der Flecke ins gelbliche bis bräunlichgelbe über, so dass die Verschiedenheit von den normalen Flecken schon aus der Entfernung auffällt. Mit der Gelbfärbung ist eine Dickenzunahme der befallenen Stelle verbunden, dieselbe wölbt sich allmählich polster- oder schwielenartig vor; meistens nach der Blattoberseite, minder häufig nach der untern, die Kehrseite der Schwiele ist immer concav. Zuletzt trocknet die Schwiele ein, nicht selten nachdem die convexe Oberfläche fein rissig geborsten ist; ihre Consistenz wird dabei brüchig, bröckelig. — Auf den Blattstielen

treten die Schwielen auf in Form langgestreckter Streifen, denen des Protomyces macroporus sehr ähnlich. Ihre Entwickelung ist ist hier dieselbe wie auf der Lamina.

Die bleiche Farbe der Flecke rührt her von der Verfärbung und dem allmählichen Schwinden des Chlorophylls und dem Auftreten des zu beschreibenden Pilzes in den Intercellularräumen des Parenchyms. Der Bau des Pilzes ist einfach. (Fig. 1.) Sehr dünne farblose Hyphen, mit wenigen zarten Querwänden, unregelmässig verzweigt, finden sich zuerst zu wenigen in den Intercellulargängen, quer durch diese und von dem einen in den andern laufend, von Strecke zu Strecke der Oberfläche der Zellen fest angedrückt; letzteres vielfach so, dass der quer durch den Intercellulargang laufende Faden mit einer stumpfwinkeligen Knickung der Zelle in einer kleinen Kreisfläche fest angewachsen ist. Von diesen Ansatzstellen aus treiben diese Fäden sehr reichliche wiederholte Zweige, welche durch etwas grössere Zartheit von ihnen ausgezeichnet sind und theils die Oberfläche der Zellen dicht umspinnen, theils von dieser aus sich in die Intercellularräume erheben. An diesen zarteren im frischen Zustand sehr blassen Fäden findet die Sporenbildung statt. Dieselbe ist in nichts wesentlich verschieden von der bei Protomyces endogenus, Physoderma Eryngii und den Sporangien von Pr. macrosporus beschriebenen[1]). Ein Zweig schwillt nahe seinem Ende oval-blasig an, die Anschwellung gliedert sich zur Spore ab, nachdem sie oft einem oder einigen Zweigen zum Ursprungsorte gedient hat; an dem sich verlängernden Ende kann sich derselbe Process vielemale wiederholen. (Fig. 1, 2.) Die Sporen stehen daher in den Fäden intercalar; terminal auf Zweigen stehende habe ich nicht gefunden, ihr gelegentliches Vorkommen würde übrigens nichts Auffallendes haben. Zwischen je 2 aufeinanderfolgenden fand ich an jüngeren Zuständen immer, an reifen oft ein interstitielles cylindrisches Fadenstück. Wo der Pilz sehr reichlich Sporen bildet, sieht man diese auf Durchschnitten durch die befallenen Flecke oft in grosser Zahl reihenweise dicht nebeneinander, es ist aber alsdann nicht zu entscheiden, ob eine solche

[1]) Beitr. Tafel I Fig. 1, Taf. II.

continuirliche Reihe einem Faden entspricht, oder ob sie von verschiedenen Fäden her in den engen Intercellularraum zusammengeschoben ist. Die Verzweigung der sporenbildenden Fäden und die Sporenbildung an ihnen ist sehr lebhaft und ausgiebig (Fig. 1.). Wenn sie einmal begonnen hat, so wird alsbald der ganze Intercellularraum ausgefüllt von dicht gedrängten Fäden und jungen Sporen, welche nur äusserst enge luftführende Interstitien zwischen sich lassen und schwer oder gar nicht deutlich entwirrt werden können. In solch dichtem Fadengewirr sieht man dann auch nothwendiger Weise oft junge Sporen, an welche ein von anderwärts herkommender Faden fest angedrängt ist. Eine bestimmte und constante Beziehung solcher Anlegungen zur Ausbildung der Sporen findet jedoch nicht statt.

Die jungen Sporen haben zuerst etwa die doppelte Dicke ihrer Tragfäden und, wie diese, zarte Wand und blass-trübes oft einzelne grössere (Fett-) Körnchen enthaltendes Protoplasma. Unter steter Massenzunahme dieses und gewaltiger Membranverdickung wachsen sie beträchtlich; die reifen Sporen erhalten einen grösten Durchmesser von 15μ bis $24\,\mu$, die einen Intercellularraum einnehmende Sporenmasse muss daher diesen auf Kosten der angrenzenden Zellen erweitern. In der That findet man da, wo der Pilz reichlich entwickelt und reif oder der Reife nahe ist, die Intercellularräume sehr vergrössert, und jeden ausgefüllt von einer compacten Masse, bestehend aus dicht gedrängten und dem gegenseitigen Druck entsprechend eckigen Sporen mit geringen eingeklemmten Hyphenresten. Zwischen den Sporenmassen liegen die bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückten Reste der Diachymzellen.

Die Entwicklung des Pilzes in jedem Flecke beginnt von einem Punkte und schreitet in der Richtung der Blattfläche centrifugal fort, um jedoch rasch ihre Grenze zu erreichen. Mit der Pilzentwickelung nimmt der Fleck selbst stetig an Grösse zu; seine Peripherie bezeichnet die Grenze, bis zu welcher der Pilz vorgedrungen ist. Innerhalb des wachsenden verfärbten Fleckes sind die Hyphen zunächst ziemlich durch die ganze Dicke des Blattes verbreitet. Ihre sehr reichliche Verästelung und die

Sporenbildung beginnt dann mitten zwischen Ober- und Unterfläche und schreitet von hier aus nach beiden Flächen zu fort. Diejenige Seite in welcher die Sporenbildung am reichlichsten stattfindet, wird die convexe; der Pilz geht in dieser reichlich bis unter die Epidermis, in der anderen, concaven, ist mindestens eine subcutane Parenchymlage fast pilzfrei; in die Epidermis dringt der Pilz nicht ein.

Die reife Spore (Fig. 3) hat im Allgemeinen rundlich polyedrische Gestalt, welche im Einzelnen aufs mannichfachste variirt; ihre Grösse ist, wie die oben angegebenen Ziffern schon zeigen, sehr ungleich. Der Innenraum ist erfüllt von gleichmässig grobkörnigem fettreichem Protoplasma mit einem nahezu centralen runden hellen Fleck, welcher an die centrale Vacuole oder den Kern von Uredineen - Teleutosporen erinnert. Der Innenraum hat ziemlich genau kugelige Gestalt, die ihn umgebende dicke Membran dagegen zeigt auf ihrer Aussenseite Ecken, Vorsprünge, Unebenheiten sehr unregelmässiger Form, Stärke und Anordnung, so dass die Gesammtgestalt der Spore jener des Innenraums keineswegs entspricht. Die gesammte Membran ist farblos oder hellgelblichbraun, durchscheinend und besteht aus 2 Lagen: einer inneren, mässig starken, überall gleichdicken, stark lichtbrechenden, welche durch Schwefelsäure braun wird, ohne auch nach 24stündiger Einwirkung des Reagens erheblich zu quellen, und einer äusseren, glasig glänzenden, welche in genannter Säure, Chlorzinkjod, Kali bis zur Unkenntlichkeit aufquillt, bei starker Vergrösserung auch hie und da zarte Schichtung erkennen lässt. Cellulosereaction zeigt keine der beiden Lagen. Die quellbare äussere ist es, deren Dickenungleichheit die Sporen ihre Unregelmässigkeit verdanken. Die mannichfachen Specialformen, welche sie zeigt, lassen sich in 2 Hauptreihen gruppiren; bei der einen ist sie relativ mässig und ringsum ziemlich gleichmässig dick, bis auf 1, 2 oder 3 stark vorspringende Ecken, welche sich oft durch anhängende Hyphenreste als die ursprünglichen Insertionsstellen an dem sie erzeugenden Faden zu erkennen geben; bei den anderen ist sie überall gewaltig verdickt, bis auf $^1/_3$ des Radius der ganzen Spore und auf der ganzen Oberfläche mit groben stumpfen unregelmässigen Höckern bedeckt, im Profil oder Mediandurchschnitt daher unregelmässig gekerbt. Beide Formen kommen nebst allen möglichen intermediären und selbst ziemlich gleichmässig kugeligen durcheinander vor; 2 Sporen von genau gleicher Gestalt dürften schwer zu finden sein.

Nach der Keimung dieser Sporen zu suchen, war um so mehr von Interesse, als sie einmal in ihrem Aussehen und ihrer Entstehung in der That die schon von Unger hervorgehobene Aehnlichkeit mit den Sporangien von Pr. macrosporus zeigen, als zweitens diese letzteren mit ihrer Keimung zur Zeit ganz vereinzelt dastehen, und als endlich noch von keiner anderen Protomyces- oder Physodermaform überhaupt etwas wie Keimung bekannt ist.

Wenn man eine frisch reife Schwiele befeuchtet, lässt sich die bröckelige, zum grössten Theil aus Sporen bestehende Masse derselben leicht mit der Nadel abnehmen und in Wasser ausbreiten. In dem Wassertropfen tritt die Keimung leicht ein, bei mässig warmer Temperatur nach etwa 24 Stunden (Fig. 4—10.). In nur dampfgesättigter Atmosphäre findet die Keimung nicht statt und wird selbst die begonnene sistirt.

Die Spore sinkt in Wasser zu Boden und keimt dann, ganz ähnlich den Sporen von Tilletia[1]). Aus einer engen Perforation der im übrigen nicht aufreissenden Sporenmembran tritt ein Keimschlauch hervor von cylindrischer Form und ziemlich beträchtlicher Dicke. In denselben wandert das Protoplasma des Sporenraums in dem Maasse, als er sich streckt, über. In den als vollkommen typisch anzusprechenden Fällen streckt sich der Keimschlauch, oder der hier üblichen Terminologie nach das Promycelium, bis auf die 4—10 fache Länge des Sporendurchmessers. Dann steht sein Längenwachsthum still und rings um seinen stumpf gerundeten Scheitel tritt ein Wirtel cylindrisch-spindelförmiger nach oben verjüngter Aestchen hervor (Fig. 4, 5) Die Zahl derselben in einem Wirtel ist nach den Individuen verschieden; ich zählte 4 bis 8, am häufigsten 6 oder 7. Alle in einem Wirtel entstehen gleichzeitig, zuerst

---

[1]) Tulasne, Ann. sc. nat. 4. Sér. Bot. Tom. II. Taf. 12. de Bary, Handbuch, p. 152.

als kleine stumpfe Protuberanzen, und halten in ihrem Wachsthum ziemlich genau Schritt. In dem Maasse, als sie an Grösse zunehmen, tritt der Protoplasmainhalt des Promyceliumschlauches in sie über; dieser wird von unten nach oben zu protoplasmaleer. Haben die Wirtelästchen die Länge von etwa 1 ½—2 Sporendurchmessern erreicht, so gliedern sie sich durch eine zarte Querwand ab von ihrem Träger, der nun nur mehr in seinem obersten Ende von Protoplasma erfüllt, unter diesem meist mit einer zarten Querwand versehen und in seinem untern leeren Theile ebenfalls häufig durch eine oder zwei bis drei solcher getheilt ist. Soweit die Entstehung dieser Querwände — und der in den folgenden Keimungsstadien auftretenden — ermittelt werden konnte, werden sie successiv gebildet an der freien ebenen untern Fläche des nach oben vorrückenden Protoplasmakörpers.

Die Wirteläste sind zuerst ziemlich gerade und parallel aufrecht, mit der Beendigung des Längenwachsthums treten sie weiter divergirend auseinander und copuliren paarweise: entweder in der Form, dass die oberen Enden eines Paares sich vereinigen und bei zunehmender Divergenz eine Querbrücke bilden (Fig. 6, 7, 9), oder in der andern, dass dicht über der Insertionsstelle kurze Querfortsätzchen das Paar verbinden (Fig. 5, 8). Nach geschehener Copulation wächst von jedem Paare der eine Wirtelast an seiner Spitze weiter, während das Protoplasma des andern allmählich vollständig in ihn einwandert (Fig. 5—9). Die wachsende Spitze wird zuerst fein pfriemenförmig verschmälert, dann schwillt das Ende wiederum an und wächst aus zu einer lang und schmal spindelförmigen, dem Wirtelast an Dicke etwa gleichen, meist etwas krummen, schliesslich abgegliederten Conidie, oder dem hier üblichen Sprachgebrauch entsprechend, Sporidie (Fig. 5, 7—9, 10). Das ganze Protoplasma des copulirten Paares wandert in diese ein; nach ihrer Fertigbildung erscheint die sehr zarte Membran jener von völlig wasserheller Flüssigkeit erfüllt. Einige zarte Querwände werden auch hier während des Vorrückens gebildet; in dem abgebenden Wirtelast meist eine, in dem wachsenden 2 oder mehr. Ich kann nicht bestimmt behaupten, dass nicht zuweilen 2 Sporidien successive auf einer Wirtelastspitze gebildet werden, war jedoch nicht im Stande, dies direct nachzuweisen.

Die abgegliederte Sporidie wächst an dem einen Ende sofort zu einem sehr dünnen langen Keimschlauch aus, in welchen all ihr Protoplasma einrückt unter successiver Bildung von Querwänden, deren in der höchst zarten protoplasmaleeren Membran je nach den Individuen 3—5 beobachtet wurden (Fig. 11). Nach Aufnahme des gesammten Protoplasmas steht in Ermangelung der Nährpflanze das Wachsthum des Keimschlauchs still, höchstens treibt er zuletzt noch einen kurzen Ast. Alle protoplasmaleeren Membranen werden alsbald unkenntlich.

Wenn die Zahl der Wirteläste eine ungerade ist, so kann oft deutlich wahrgenommen werden, wie einer derselben nicht copulirt (Fig. 6). Seine Spitze wächst alsdann zu einem kurzen gekrümmten Schlauche aus, an welchem weitere Veränderungen nicht beobachtet wurden. Es ist wohl denkbar, dass auch drei Wirteläste miteinander copuliren können, ich habe diesen Fall aber nicht deutlich gesehen.

Die ganze beschriebene Entwickelung geht unter Wasser vor sich. Ist der Wassertropfen hinreichend hoch, so richten sich Promycelien und sporidientragende Aeste schräg aufrecht; in sehr dünner Wasserschicht liegen sie horizontal, nur die Sporidien können sich über die Wasserfläche in die Luft erheben. Die Entwickelung geschieht langsam; bei mässig warmem Herbstwetter bedurfte es vom Beginn der Keimung bis zur Sporidienbildung mindestens 24 Stunden. Einige Details hierüber sind unten in der Tafelerklärung angegeben.

Die beschriebenen Copulationserscheinungen, die Entleerung des Protoplasma abgebenden Wirtelastes zu Gunsten des aufnehmenden und wachsenden lassen sich mit voller Sicherheit an solchen Exemplaren wahrnehmen, an denen die Copulation mit den Spitzen der Zweige geschieht. Wo sie an der Basis stattfindet, ist sie schwerer zu sehen und kann selbst für ein oder das andere Paar zweifelhaft bleiben, weil die Copulationsfortsätze zwischen den dicht nebeneinander stehenden Insertionsstellen sehr kurz, vielfach verdeckt, und die entleerten Membranen so zart sind, dass man

sie schlechterdings nicht sieht, sobald sie über oder unter einem protoplasmaführenden Schlauche liegen. Wenn es nun auch nicht möglich ist, jedes einzelne Exemplar so lange und so vollständig bei verschiedener Drehung und Einstellung zu beobachten, dass jedes Detail über alle Paare unzweifelhaft klar wird, so gelingt dies doch oft genug, um für die basal copulirenden Exemplare das gleiche Verhalten wie für die mit apicaler Copulation allgemein feststellen zu können. Dass bei jener die Entleerung der abgebenden Wirteläste in der umgekehrten Richtung wie bei der apicalen geschieht, ist selbstverständlich.

Die beschriebene Bildung der paarweise copulirenden und Sporidien abschnürenden Wirteläste auf dem Promycelium kann als der typische Process der Sporenkeimung bezeichnet werden, weil er die reichste und regelmässigste Gliederung zeigt. Eine Vereinfachung erleidet derselbe oft in der Art, dass die Sporidien, ohne sich abgelöst zu haben, an ihrer Spitze einen Keimschlauch treiben. Dies trifft entweder wörtlich zu, die Bildung der spindelförmigen Sporidie beginnt auf der schmalen Spitze ihres Trägers, und ohne Abgliederung wird dann ein apicaler Schlauch getrieben; oder der wachsende Wirtelast verlängert sich, ohne deutliche Anfänge der Sporidienbildung, gleichsam mit Ueberspringung dieser, direct zu einem einfachen oder verzweigten dünnen Keimschlauch (Fig. 6, 12). Die bei weitem grösste Zahl der Keimungen erfolgt in einer der beschriebenen Gestalten. Allerlei abnorme Fälle finden sich allerdings hie und da immer. Die Beschreibung des hier gelegentlich Vorkommenden würde viel Raum beanspruchen und mag daher hier erspart bleiben; nur zwei Dinge seien genannt, nämlich die dann und wann an den wachsenden Wirtelästen beobachtete Bildung abwärts (gegen die Spore hin) wachsender Zweige (vgl. Fig. 20), und die auch bei Tilletia bekannte Erscheinung des Auswachsens des Promyceliums zu einem langen einfachen Schlauche ohne Wirtelastbildung (Fig. 13). Aeussere Ursachen müssen diese Anomalien öfters bedingen; von dem gleichen Material, welches gewöhnlich die normale Keimung gab, sah ich einmal, bei plötzlich eingetretenem kaltem Herbstwetter, eine Objectträgercultur von ein Paar Hundert Sporen fast ausschliesslich in der letzterwähnten Form keimend.

(Forts. folgt.)

Litteratur.

Bulletin de la Société botanique de France. Comptes rendus des séances. Tome XIX. 1872.

Vgl. Bot. Ztg. 1873 Nr. 36—38.

E. Fournier, Sertum nicaraguense S. 247 ff. Aufzählung der von Levy gesammelten Farrn.

Ad. Chatin, Ueber Vorkommen von Hysanthes gratioloides in der Umgebung von Angers. S. 263. — Die vor Jahren bei Nantes (1853 und 1858) erschienene Nordamerikanische Pflanze erscheint nun auch auf dem linken Ufer der Maine, hier Gratiola, wie dort Lindernia verdrängend.

Gaudefroy et Mouillefarine, Florula obsidionalis von Paris. S. 266. — Vgl. S. 606 u. S. 681-82 Jahrg. 1873 dieser Zeitung.

Triana, Ueber Roezlia granatensis Rgl. S. 277. — Ist für Vf. ein Monochoetum, das durch completen Abortus tetrandrisch geworden, ähnlich wie Syphandra eine tetrandrische Meissneria. —

Ed. Prillieux, Bildung der Ueberwallungen am Stengel von Wigandia caracasana Hort. S. 279. — Durch Vermehrung der Markzellen entsteht eine innere, weniger als die äussere entwickelte Ueberwallung, die gewöhnlich Adventivknospen erzeugt; die äussere thut das nur sehr selten. Die äussere Ueberwallung entsteht aus den jüngern Holzelementen. Die innere ist rein zelliger Natur, wenn sie keine Knospen erzeugt. —

Cas Roumeguère, Monstrosität von Agaricus conchatus Bull. S. 282. — Auf Ailantus bei Toulouse; seiner Form nach als gryphoides bezeichnet. —

Max Cornu, Rhynchites Betuleti, Schmarotzerinsect des Weinstockes, wird von einer Isaria befallen, die sich von der Is. Eleutherarum, welche nach Cesati Rhynchites conica befällt, durch sphärische Conidien unterscheidet. (S. 283.)

Duchartre, Ueber anatomische Charaktere von Zostera und Cymodocea. S. 287 ff. — Im Stengel der Zostera finden sich ausserhalb des centralen starken Fibrovasalstrangs 2 excentrische, bei Cymodocea eine grosse Zahl in 2 Kreise gestellt; „Bastfaserstränge" in der Rinde der erstern, der letztern nicht. In der Wurzel bei Cymodocea

reguläre Luftgänge, bei Zostera nicht u. s. w. — Auch die Blätter beider Pfl. sind hinreichend anatomisch verschieden. —

Balansa, Besteigung des Berges Humboldt auf Neu-Caledonien S. 303. —

Id., Verzeichniss der neu- caledonischen Gramineen S. 315.

Jul. Poisson, Ueber die Gattung Casuarina, S. 311. — Theilt die Arten in 2 Gruppen, Cylindricae oder Cryptostomae und Tetragonae oder Gymnostomae. Anatomische und organographische Merkmale, wie geographische Verbreitung würden sehr zu dieser Division stimmen. —

Em. Mer, Entstehung und Entwickelung der schlafenden Knospen bei den dicotylen Holzgewächsen. S. 329—344. Wir lassen des Vf.'s Resumé hier, wie billig, etwas gekürzt folgen:

1. Die meisten Knospen der Dicotylen, wenn sie nicht Axillar- oder Endknospen sind, stehen auf im Holz eingeschlossenen einfachen oder verzweigten Stielen (pédicules); Querschnitte zeigen dies.

2. Diese Knospen verdanken ihre Entstehung entweder der Basis junger Zweige oder der Achsel von Schuppenblättern (écailles) oder adventiven Sprossen, die in den ersten Jahren in der Umgebung der Zweiginsertionen entstehen; dort findet man sie wenigstens ganz allein.

3. Diese ersten Knospen dauern nur 1—3 Jahre, werden aber durch neue, an der Spitze entstehende ersetzt. Die ins Holz eingeschlossene Stielpartie wächst gleichzeitig in die Dicke. Jede Knospe kann in- oder ausserhalb der Rinde neue erzeugen, so dass die Zahl der Stiele abnimmt in dem Maasse, als man von Aussen in das Holz eindringt.

4. Viele Bäume, die für gewöhnlich keine schlafenden Knospen erzeugen, können unter gewissen Verhältnissen solche bilden, was beweist, dass die eingeschlossenen Stiele sich verlängern können, ohne dass äusserlich ihre Gegenwart sichtbar wird.

5. Adventivknospen bilden sich — mit Ausnahmen — wie es scheint, nicht in Rinden von stärkerer Dicke.

6. Das Holz der Bäume ist füglich von Zweigen durchsetzt, die sich nach denselben Gesetzen wie die des Gipfels verzweigen.

7. Unter einer aussen erscheinenden Knospe findet man gelegentlich 2 Stiele; d. h. eine der die Stiele schliessenden Knospen ist verschwunden. In diesem Falle ist das Wachsthum des Stiels völlig sistirt, oder er wächst an seiner Spitze weiter, wenn sie mit der Cambialzone des

Stammes in Verbindung steht. Dieser Stiel kann später auch wieder eine Knospe erzeugen.

8. Die Entwickelung von Knospen geht nur eine Zeitlang fort; sie hört in Folge starker Gipfelentwickelung und Entfernung von der Cambialzone des Stammes auf.

9. Haben sich die Knospen zu Aesten entwickelt, so entstehen an ihrer Basis neue „zweiter Generation." Auch solche dritter Generation können erzeugt werden, wenn man die Aeste nicht radical aus dem Stamme herausschneidet. Daher rührt es, dass man auch an alten Stämmen noch welche erscheinen sieht.

10. Es ist daher gerechtfertigt, den Namen Adventivknospen für solche Knospen zu reserviren, welche, ohne normale zu sein, sich in dem Jahre ihrer Entstehung ausbilden, diejenigen dagegen, welche wenigstens ein Jahr verharren, ohne Zweige zu bilden, schlafende zu nennen.

Duval Jouve, Zur Synonymie einiger Cyperaceen. S. 344. — Ueber Schoenus mucronatus L. und Scirpus triqueter L.

G. K.

Ueber Scolecopteris elegans Zenk., einen fossilen Farrn aus der Gruppe der Marattiaceen von Dr. Ed. Strasburger. — Mit 2 Tafeln. (Aus Jen. naturw. Zeitschrift. Bd. VIII. N. F. S. 81—95.)

Vf. beschreibt einen fossilen Farrn der Jenaer Petrefactensammlung, der in Chalcedon aus dem Rothliegenden so hübsch erhalten ist, dass er an demselben den Bau der 4—5-fächerigen Sori, ihre 2-schichtige Wand, die Sporen u. s. w. studiren und darnach die obige Stellung des Farn ermitteln konnte. — Den zur Erläuterung beigegebenen Abbildungen ähnlicher Verhältnisse bei lebenden Angiopteris und Marattia fügt Vf. einige Bemerkungen über Bau und morphologischen Werth der „Sporangien" dieser Pflanzen bei.

G. K.

Zur Kenntniss der Gattung Gloeocystis von Georg Lohde. — Mit 1 Tafel. — Aus Schenk und Luerssen's Mitth. I. Heft 3 S. 478—485.

Vf. beschreibt die Schwärmsporenbildung bei einer nicht näher bestimmten Gloeocystis, die durch succedane Theilung des Inhalts in 8, 16 oder 32 Portionen erfolgt, und die Bildung neuer Colonien aus diesen. Der Lebensgang der Pfl. schliesst nach Vf. die Palmellaceen an die Hydrodictyeen an.

G. K.

Personalnachricht.

Am 9. October vorigen Jahres starb in Pest Joseph v. Dorner, Professor am reformirten Gymnasium daselbst und Mitglied der Ungarischen Akademie. Geboren zu Raab, am 2. Nov. 1808, widmete er sich dem Apothekerstande und besass 1836—40 eine Apotheke in Presburg; später trat er in den Staatsdienst und 1853 ins Lehramt über.

Dorner erforschte in jüngeren Jahren mit grösstem Eifer die reiche Flora seines Vaterlandes, für die er auch bis an sein Lebensende das lebhafteste Interesse behielt; namentlich beschäftigte ihn die in Ungarn recht formenreiche Gattung Quercus, über welche er indess nur eine Abhandlung im Bulletin (Ertesitö) der Ungarischen Akademie IV. p. 100: Budapesth tölgyei Adalék a tölgyek historiájához (Die Eichen von Ofen — Pest. Beitrag zur Geschichte der Eichen) veröffentlichte. Ueber ein von ihm im Jahre 1846 ernsthaft gehegtes Project, eine Flora Hungariae partiumque annexarum in Gemeinschaft mit Sadler und Heuffel herauszugeben, berichtet Kanitz in seinem Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik (Linnaea XXXIII S. 598 ff.). Später wandte er sich vorzugsweise der Pflanzenanatomie und Physiologie zu und war der Erste, welcher in diesen Zweigen der Wissenschaft in Ungarn wissenschaftlich arbeitete. Veröffentlicht hat er über Botanik nur einzelne kleinere Abhandlungen (vgl. Kanitz a. a. O. S. 601, 602), die, fast sämmtlich in ungarischer Sprache abgefasst, nur wenig bekannt geworden sind. Seine in den Verhandlungen der 9. Versammlung ungarischer Naturforscher und Aerzte in Pest 1863 veröffentlichte Abhandlung „A magyar virány Cuscutái" (die Cuscuten der Ungar. Flora) ist von Unterzeichnetem in Linnaea Neue Folge I. S. 125 ff. in deutscher Uebersetzung mitgetheilt worden.

Die Persönlichkeit des bescheidenen, kenntnissreichen Mannes, welcher für den Fortschritt der Botanik in seinem Vaterlande viel geleistet hat, wird auch manchem deutschen Fachgenossen in frischer Erinnerung sein, da er auch 1872 Nord- und Süddeutschland bereiste. Dr. P. Ascherson.

Neue Litteratur.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. 1874 Nr. 1. — Gallerie oesterreich. Botaniker (A. Kanitz.) — Freyer u. Janka, Micromeria Rodriguezii. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Pantocsek, Scleranthus-Arten. — Strobe, Reise nach Sicilien. — Kemp, Zur Flora des Illgebietes. —

Comptes rendus 1874. Nr. 1. — E. Fournier, Note sur la disposition géographique des Fougères de la Nouvelle-Calédonie (p. 77—79.). —

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 7. 13. Februar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Protomyces microsporus und seine Verwandten.

Von

A. de Bary.

(Hierzu Tafel II.)

(Fortsetzung und Schluss.)

Für die Untersuchung der Weiterentwickelung der Keimschläuche auf der Nährpflanze sind in den oben mitgetheilten Erscheinungen seines spontanen Vorkommens Anhaltspunkte gegeben. Seine regellose Vertheilung über die Blätter einer Pflanze, die ebenso ordnungslose Vertheilung der Flecke auf einem Blatt lassen auf Grund der an anderen Endophyten gemachten Erfahrungen mit Bestimmtheit vermuthen, dass sein Mycelium nicht die Nährpflanze von einer entfernten Eintrittsstelle aus durchwächst, um dann in den Blättern Sporen zu bilden, sondern, dass er zu den Endophyten von eng begrenzter Ausbreitung gehört, welche nahe der Stelle, wo sie eingedrungen sind, ihre ganze Entwickelung, soweit diese auf der Nährpflanze selbst stattfindet, durchlaufen. Weitere Unterstützung erhält die Annahme durch die oben schon hervorgehobene Thatsache, dass das Mycelium nicht über die Grenzen der Flecke hinaus gefunden wird; ein Umstand, welchem freilich für sich allein kein grosses Gewicht beizulegen wäre, weil bekannt ist, dass in vielen Fällen das Mycelium endophyter Pilze an den Stellen, wo keine Sporenbildung stattfindet, äusserst vergänglich, daher nur in den allerjüngsten Stadien, und hier oft schwierig genug nachweisbar ist.

Auf Grund der angegebenen Indicationen wurden zu wiederholten Malen Sporen in beginnender Keimung in Wassertröpfchen auf die Oberfläche gesunder Blätter von Ranunculus repens gebracht, theils auf die untere, theils auf die obere Seite der Lamina. Die Blätter gehörten im Topfe im Zimmer cultivirten Stöcken an, entweder solchen, welche den Pilz auf älteren Blättern getragen und im Zimmer hinfort nur pilzfreie Blätter getrieben hatten; oder aber solchen, welche völlig pilzfrei und von Orten genommen waren, wo weit und breit keine Spur des in Rede stehenden Pilzes vorkam. Es wurden theils Blätter gewählt, welche noch ganz zusammengefaltet eben aus der nächstältern Scheide hervorzutreten begannen, theils ältere, in der Entfaltung begriffene oder frisch entfaltete. Das Endresultat aller Versuche war das gleiche: nach 11—14 Tagen erschienen an den besäten Stellen die characteristischen Pilz-

flecke, in welchen alle an den spontanen Exemplaren wahrgenommenen Erscheinungen auftraten.

Das Eindringen des Pilzes selbst ist wegen der Zartheit seiner Keime und der in der Regel starken Behaarung der jungen Blätter nicht ganz leicht zu verfolgen. Man sieht zunächst, wie die ausgesäten Promycelien absterben und verschwinden, die zarten von den Sporidien oder den Wirtelästen getriebenen Keimschläuche allein übrig bleiben und sich, auf derEpidermis kriechend, häufiger als in den Wassertropfen auf dem Objectträger verzweigen. Diese Keimschläuche treten in die Spaltöffnungen ein, der Membran einer Schliesszelle fest angepresst, entweder an den Seiten oder in den Ecken der Spalte und ohne beim Eintritt in diese an Dicke zuzunehmen; in die subepidermale Luftlücke gelangt werden sie etwas derber und wachsen zunächst der Innenfläche der Epidermis folgend, dann in die tieferen Intercellularräume tretend, direct zum sporenbildenden Mycelium heran. Ein Eindringen des Parasiten durch Perforation der Epidermiszellmembranen sah ich nicht. Das beobachtete ausschliessliche Eintreten durch die Spaltöffnungen erklärt das oben erwähnte relativ seltene Vorkommen des Parasiten in den spaltöffnungsarmen Blattstielen.

Die andere oben hervorgehobene Erscheinung, dass sich die Pilzlager bei weitem stärker an der oberen als an der unteren (spaltöffnungsreicheren) Seite der Lamina ausbilden, fand sich in den Culturen auch an solchen Blättern, wo der Pilz nur an der Unterseite eingedrungen war. Sie kann daher nicht in dem Orte des Eindringens sondern nur in der Wachsthumsrichtung des im Innern der Blätter angelangten Pilzes ihren Grund haben, vergleichbar den jedenfalls verwandten, zumeist noch genauer zu untersuchenden Orientirungserscheinungen der Uredineenlager, auf welche anderwärts schon kurz aufmerksam gemacht wurde [1]).

In den Culturen entwickelt sich der Pilz nach Aussaat auf Blätter sehr verschiedenen

[1]) Vgl. Recherches sur les champign. parasites Ann. Sc. nat. 4. Sér. T. XX. p. 94.

Entwickelungsgrades, allerdings immer nur auf solchen, bei denen die Spaltöffnungen wenigstens zum Theil fertig und offen waren. Im Freien fanden sich thatsächlich junge Entwickelungszustände nur auf jüngern, frisch entfalteten Blättern, der Fall ihres Vorkommens an alten kann zwar für möglich gelten, wurde aber nicht beobachtet. Diese Thatsache erklärt sich unschwer aus den bekannten Erscheinungen. Die alten Blätter, welche die reifen Sporen enthalten, welken und sinken zu Boden, auf dem feuchten Boden werden die Sporen durch Maceration langsam frei, um daselbst haften zu bleiben, nie zu stäuben. Aeltere, über der Bodenfläche stehende Blätter können daher selten von reifen Sporen oder von deren im Wasser entstandenen Keimungsproducten getroffen werden. Die jungen Blätter dagegen, welche im Niveau der Bodenoberfläche hervortreten, können leicht an keimfähigen oder keimenden Sporen vorbeistreifen, diese mit emporheben und von ihnen aus in Thau oder Regen ihre Infection erhalten, deren Product dann bald nach fertiger Streckung des Blattstiels und Entfaltung der Lamina sichtbar wird.

Diese Andeutungen genügen, um zu zeigen, wie alle innerhalb der Vegetationsperiode im Freien beobachteten Erscheinungen in den bekannten Vegetations- und Lebensverhältnissen des Pilzes ihre Erklärung finden. Was den Uebergang dieses aus einer Vegetationszeit in die nächste, seine Ueberwinterung betrifft, so überwintern zahlreiche Blätter des Ranunculus repens, und es kann nicht bezweifelt werden, dass in einzelnen dieser auch Hyphen des im Herbste eingedrungenen Parasiten entwicklungsfähig werden bleiben können. Ferner liegt die Beobachtung vor, dass die reifen Sporen, trocken im Zimmer aufbewahrt, jedenfalls drei Monate lang keimfähig bleiben, wenn auch die Keimung nach längerem Eintrocknen langsamer, nicht vor dem 3. bis 4. Tag nach Wiedereinbringung in Wasser beginnt. Eine Ueberwinterung mittelst der im Herbste gereiften, durch niedere Temperatur am sofortigen Keimen gehinderten Sporen ist hiernach gleichfalls nicht zu bezweifeln. Bei den im Spätjahr gemachten Aussaaten keimten die minder dickwandigen Sporen immer zuerst, die dickwandigeren später, (dasselbe fand sich auch bei der

zweiten zu beschreibenden Species.) Es liegt hiernach nahe, dass die Ueberwinterung vorzugsweise mittelst der dickwandigen Sporen geschieht.

Die Vergleichung der soeben beschriebenen Entwickelungsgeschichte mit der von Protomyces macrosporus lehrt auf den ersten Blick, dass dieser von dem Ranunculus-Parasiten zu sehr verschieden ist, um mit ihm in einer natürlichen Gattung stehen zu können. Es bestätigt sich die längst begründete Vermuthung, dass die Namen Protomyces resp. Physoderma nur eine Gruppe von Formen bezeichneten, welche miteinander übereinstimmen durch ihre endophyte Vegetation und die intercalaren Fortpflanzungszellen, ohne dass aber mit dieser Aehnlichkeit in dem einen Lebensabschnitt eine Uebereinstimmung des gesammten Entwicklungsganges und hierdurch eine nahe natürliche Verwandtschaft angezeigt wäre.

Pr. microsporus repräsentirt ein neues von Protomyces macrosporus weit verschiedenes Genus, und dieses mag Entyloma (ἐντυλόω, Schwielen erzeugen) heissen, die beschriebene Species aber E. Ungerianum, weil das Adjectivum microsporum für sie zu wenig passt. Dies aus dem Grunde, weil sie unter ihren dermalen aufzuzählenden Gattungsgenossen die grössten Sporen besitzt.

Zu diesen Gattungsgenossen gehört von den bisher beschriebenen Protomyces- und Physodermaformen[1]) die Mehrzahl gewiss nicht. Nur Corda's Physoderma Eryngii (Beitr. Tafel II, Fig. 11) zeigt in allen Stücken die grösste Aehnlichkeit mit Ent. Ungerianum. Der am meisten in die Augen fallende morphologische Unterschied von diesem besteht in der allerdings ebenfalls sehr ungleich grossen aber durchschnittlich kleineren (grösster Durchmesser meist 9—17 μ, jedoch auch grösser) und glättern, zwar mit dicker Membran und vorspringenden Ecken, aber nicht mit den derben unregelmässigen Protuberanzen versehenen Sporen. Wie nach dieser auffallenden Aehnlichkeit zu erwarten, stimmt auch die Keimung des Eryngium-Parasiten mit der von E. Ungerianum überein. Die wesentlich gleiche Bildung des Promyceliums und der copulirenden Wirteläste (Fig. 23, 24) wurde schon vor Jahr und Tag im Strassburger Laboratorium durch Dr. Delbrouck bei einer späterhin unterbrochenen Untersuchung gefunden. Neuerdings habe ich sie wiederholt beobachtet. Die Promycelien sind meist im Vergleich zu E. Ungerianum klein, die Wirteläste minder zahlreich — meistens fand ich ihrer 4, doch auch 5 und 6 — die Copulation basal oder apical. Die Enden der Wirteläste sah ich bei dieser Art immer nur zu langen, etwas undulirten, gleichdicken Keimschläuchen, in welche das Protoplasma einrückt, auswachsen, von Sporidienbildung niemals auch nur eine Andeutung.

Eine noch nicht beschriebene ebenfalls hierher gehörige Art, E. Calendulae, wurde mir zu derselben Zeit, als ich die auf Ranunculus fand, von Professor Oudemans aus Amsterdam unter dem Namen Protomyces Calendulae zugesendet. Ich glaube mich zu erinnern, sie auch in Halle gesehen zu haben, besitze jedoch keine Belege dafür. Sie bewohnt das Diachym der Blätter von Calendula officinalis und bildet in diesen unregelmässig zerstreute, verschieden grosse meist runde Flecke, welche undurchsichtig, erst bleich, dann braun sind, zuletzt trocken werden und zerbröckeln. Das intercellulare Vorkommen des Pilzes und seine intercalare Sporenbildung sind wegen des lockeren Wuchses der Hyphen besonders übersichtlich und leicht zu beobachten (Fig. 14). Die reifen Sporen (Fig. 15) unterscheiden sich von denen der 2 anderen Arten dadurch, dass die Aussenschicht ihrer Membran der Innenschicht an Dicke höchstens gleich, ringsum glatt und gleichstark, dabei von grosser Festigkeit ist, in Schwefelsäure nur wenig quillt. Die Sporen haben hiernach viel regelmässigere Form, die meisten sind kugelig, manche auch der Lagerung entsprechend abgeplattet-eckig. An den Insertionsstellen auch der reifen, keimfähigen Sporen haften oft noch lange protoplasmaführende oder leere Stücke der sie erzeugenden Hyphe an, was bei den anderen Species (vgl. Fig. 3.) übrigens ebenfalls, nur minder auffallend vorkommt. Der Durchmesser der Sporen ist meist 8—12 μ.

Die Keimung geschieht in derselben Form und unter denselben Bedingungen wie bei

[1]) Vgl. Beitr. l. c. und Fuckel, Symbol. mycol. p. 76.

der Eryngium- und Ranunculusspecies, nur unter Wasser, und bei gutem frischem Materiale ausserordentlich schnell; sechs Stunden nach der Aussaat fand ich an einzelnen Exemplaren schon die Wirteläste auf dem Promycelium; 18—20 Stunden nach der Aussaat schon viele fertige Sporidien. Die Copulation der Wirteläste sah ich nur selten apical, meistens an ihrem Grunde. Die Sporidien haben die Gestalt sehr lang und schmal spindelförmiger Nadeln. Auch die von der als typisch beschriebenen Entwickelung abweichenden Erscheinungen sind dieselben, wie bei den anderen Species; relativ häufiger sah ich die gegen die Spore abwärts wachsenden von den Wirtelästen getriebenen Keimschläuche. Die Figuren 16—22 machen ausführliche Beschreibung überflüssig.

Nach Aussaat auf die Epidermis gesunder Blätter von Calendula wurde auch von dieser Species das Eindringen der Keimschläuche in die Spaltöffnungen und ihre sofortige Weiterentwickelung zu wiederum Sporen- bildenden Hyphen beobachtet. Beides erfolgte an Blättern verschiedensten Alters, auch an ganz alten dem Abwelken nahen. Mehrfach waren schon am 9. Tage nach der Aussaat an den besäten Stellen zahlreiche millimetergrosse bleiche undurchsichtige Flecke sichtbar und in diesen an den jungen Hyphen des Pilzes die Sporenbildung in lebhaftem Gange.

An den unter Glasglocken in sehr feuchter Luft gezogenen Culturexemplaren sah ich dabei öfters von den schon sporenbildenden intercellularen Hyphen Fortsätze oder Zweige zu mehreren aus den Spaltöffnungen nach aussen vorstehen. Es hatte den Anschein, als seien Zweige nach aussen gewachsen, nachdem der Pilz im Innern des Blattes reichliche Ernährung gefunden. Mit Sicherheit lässt sich allerdings nicht entscheiden, ob dies der Fall oder ob nur eine grosse Zahl von Keimschläuchen, deren ausserhalb der Spalte gebliebenen Theile ihr Protaplyma nicht abgegeben, vorhanden war. Jedenfalls dürfte sich die gleiche Erscheinung, das Vorkommen von Hyphen, welche mit den intercellularen in Continuität stehen, auf der Aussenfläche in der Umgebung der Stomata, auch im Freien finden, wo die Pflanze sehr feucht steht.

Eine vierte, soweit nach alten Materialien und Präparaten geurtheilt werden kann, jedenfalls auch hierher gehörende Form fand ich im April 1864 bei Freiburg in Blättern von Corydalis solida Sm. Sie bildet ähnlich E. Calendulae undurchscheinende, zuletzt missfarbige und vertrocknende Flecke in den Blattabschnitten und stimmt in ihrem intercellularen Vorkommen, der intercalaren Entwickelung ihrer Sporen und den Eigenschaften ihres zarten Myceliums mit den drei andern Formen überein. Von E. Calendulae ist sie nach den vorliegenden Materialien kaum zu unterscheiden; Gestalt und Bau der Sporen sind fast genau wie bei letzterem; die Sporen kaum kleiner (8—12 μ), nur die derbe dünne Aussenschicht ihrer Wand (wenigstens an den aufbewahrten Exemplaren und Präparaten) aussen schwach wellig-uneben und meist deutlicher bräunlich gefärbt.

Die letzterwähnte Form, welche E. Corydalis heissen mag, und E. Calendulae sind in ihrem endophyllen Vorkommen äusserst unscheinbar; die Flecke, welche sie bilden, springen kaum nach aussen vor und fallen sehr wenig in die Augen. Von E. Eryngii gilt häufig, wenn auch nicht immer das Gleiche. Es wäre hiernach wohl möglich, dass hierhergehörige bisher übersehene Formen — seien es die beschriebenen selbst, seien es andere — auch in anderen Pflanzen vorkommen und von den Sammlern gefunden werden, wenn einmal die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt ist.

Die Stellung der Gattung Entyloma im System kann nicht zweifelhaft sein. Der ganze Entwickelungsgang stimmt mit dem von Tilletia so sehr überein, dass beide Genera unmittelbar neben einander unter den Ustilagineen zu stehen haben. Unsere Kenntnisse dieser Familie werden durch den einfachen und klaren Entwickelungsgang von Entyloma (für dessen Studium zumal E. Calendulae zu empfehlen ist) wesentlich aufgeklärt und erweitert; in welchem Sinne, liegt auf der Hand und soll in anderm Zusammenhang demnächst ausführlicher erörtert werden.

Da hier die Nomenclatur und Systematik der Protomyces- und Physodermaformen einmal berührt werden musste, so mag es am Platze sein, über die Gruppirung und Benennung der dazu gehörigen derzeit be-

kannten Formen einige Bemerkungen und Vorschläge schliesslich hinzuzufügen.

Wir können jetzt zweierlei natürliche Genera aus dieser Formengruppe ausscheiden; nämlich Entyloma und das von Protomyces macrosporus repräsentirte, welchem nach den Regeln der Nomenclatur und der Zweckmässigkeit der Name Protomyces zu reserviren ist. Zu den Ustilagineen ist diese Gattung nicht zu stellen, wenn sie auch dieser Familie weniger fern stehen mag, als ich früher annahm.

Alle übrigen beschriebenen Protomyces- und Physodermaformen sind nur in ihrem endophyten Lebensabschnitte, also unvollständig bekannt; nach den über sie vorliegenden Daten ist kaum zu bezweifeln, dass sie keinem der beiden natürlichen Genera angehören und ihrerseits mit der Zeit in mindestens drei Genera zu vertheilen sein werden. Dieses ist jedoch von ferneren Untersuchungen abhängig zu machen; für den Augenblick mag es zweckmässig sein, sie in zwei provisorische Formgenera zu trennen, von denen das eine den intercellularen, mit Entyloma vielleicht näher verwandten Protomyces endogenus Unger umfasst und Melanotaenium heissen mag; das andere die intracellularen Formen, für welche Wallroths Name Physoderma als Collectivbezeichnung gelten möge. Das ganz zweifelhafte Gewächs, welches Wallroth Physoderma pulposum nannte (vgl. de Bary, Beitr. l. c.) mag dieser Formengruppe nominell einstweilen zugesellt bleiben. Protomyces Sagittariae Fuckel Fung. Rhen. (Symbol. p. 75) gehört aus anderweitig anzugebenden Gründen kaum hierher und soll daher vorläufig ausgeschlossen werden.

Wir bekommen hiernach folgende Uebersicht:

I. Protomyces (Familie fraglich).
  Pr. macrosporus Unger (Syn. Physoderma gibbosum Wallr.).

II. Entyloma (Fam. Ustilagineae)
  E. Eryngii (Physoderma Eryngii Corda)
  E. Ungerianum (Protomyces microsporus Ungr.)
  E. Calendulae (Pr. Calend. Oudemans in litt.)
  E. Corydalis.

(III.) Melanotaenium (Fam. Ustilagineae?)
  E. endogenum (Protomyces endogenus Unger).

(IV.) Physoderma (Fam. zweifelhaft).
  Ph. maculare Wallr.
  Ph. Menyanthis (Protomyces M. de By. Brandp.).
  Ph. Heleocharidis (Protomyces H. Fuckel Symb.) nebst mancherlei anderen unbeschriebenen Formen.
  [Ph. pulposum Wallr.].

Erklärung der Tafel.

Die Figuren sind meistens 600mal (Hartnack Obj. 10 Ocul. 3) vergrössert. Wo diese Vergrösserung nicht genau reproducirt ist, ist dies durch * angegeben.

Figur 1—12 Entyloma Ungerianum.

1. Stück eines senkrechten Schnittes durch die Blattlamina von Ranunculus repens mit Hyphen und jungen Sporen in den Intercellularäumen. m derbe, noch nicht sporenbildende Hyphen.

*2. Verzweigtes Hyphenstück mit 2 Sporenanlagen. (Zu gross gezeichnet.)

3. Reife Sporen unter Wasser, optischer Medianschnitt.

4. Keimung; b dasselbe Exemplar wie a, $1\frac{1}{2}$ Stunde später.

5. *a Keimende Spore mit Promycelium und Wirtelästen.

*b. Von demselben Exemplar, 24 Stunden später als a.

c. Dasselbe, 24 Stunden später als b. Es ist deutlich, dass in den letzten 24 Stunden die Entwickelung nicht fortgeschritten war. Basale Copulationen deutlich vorhanden, aber zu dicht bei einander, um ganz klar unterschieden zu werden.

6. a Keimende Spore. Promycelium mit 7 Wirtelzweigen, von denen 6 paarweise apical copuliren, der 7., n, nicht copulirt.

b. Ende desselben Promyceliums, 22 Stunden später. n wie bei a. — Die an den Copulirten Paaren getriebenen Keimschläuche verlängerten sich in diesem Exemplar, ohne Sporidien abzuschnüren.

7. a, Keimende Spore, Promycelium mit 4 paarweise apical copulirenden Wirtelästen. 3 Stunden später begann die Austreibung von einem dünnen Schlauche aus jeder der beiden Copulationsstellen. — b weitere Entwickelung, 7 Stunden später als a. Sporidienbildung beginnend, abgebende Copulationszellen fast völlig entleert.

8. Promycelien mit basalen Copulationen und Sporidienabschnürungen, 2 Exemplare. Bei a links eine Copulation mit entleerter Copulationszelle deutlich; ausserdem waren noch 3 Wirtelzweige mit

beginnender Sporidienbildung und 3 leere (von denen 2 in der Figur sichtbar) vorhanden. — Bei b 3 leere und 3 wachsende Wirtelzweige — eine basalop Ceulation links deutlich.

9. Spore mit 7 Wirtelzweigen auf dem Promycelium; 4 paarweise apical copulirt, entleert, Sporidien abschnürend; ein drittes Paar apical copulirt, halb leer; der 7. Wirtelzweig ohne deutliche Copulation verlängert.

10. Abgefallene Sporidien.

*11. Solche in Wasser auf dem Objectträger keimend.

12. Keimende Spore mit 4 direct zu Keimschläuchen ausgewachsenen Wirtelzweigen und 3 oder 4 nicht ausgewachsenen leeren. Letztere und ihre Copulation wegen grosser Zartheit und Durchsichtigkeit nicht mehr ganz deutlich.

13. Spore, statt des gewöhnlichen Promyceliums einen langen Keimschlauch treibend.

Fig. 14—22 Entyloma Calendulae.

14. a und b, Hyphen mit jungen Sporen verschiedener Entwickelung.

15. Reife Spore mit erhaltenen Resten ihrer Traghyphe. Optischer Medianschnitt.

16. Ebensolche keimend; sie hat ein schwaches Promycelium mit 3 jungen Wirtelästen getrieben.

17. Stärkere keimende Spore.

18. Ebensolche. Der Wirtelast links beginnt unten einen Copulationsfortsatz zu treiben.

19. Anderes Exemplar in etwas späterem Stadium; an 2 Wirtelastpaaren basale Copulation deutlich.

20. Drei andere Exemplare, mit basalen Copulationen und Sporidienbildung.

Bei den beiden Paaren von a und je einem vorderen Paare von b und c Copulation und Entleerung vollkommen klar. Bei c abwärts wachsende Zweige an dem Promycelium und einem der vorderen Wirteläste.

21. Abgegliederte Sporidien in Wasser liegend.

22. Keimung solcher in Wasser auf dem Objectträger. Entwicklungsfolge nach den Buchstaben a-c.

Fig. 23, 24 Entyloma Eryngii.

23. Zwei keimende Sporen; bei n basale Copulation deutlich; bei a zwei apical copulirende Paare. Präparat vom Januar 1873.

24. Zwei weiter entwickelte Zustände. vom November 1873; a mit 4 paarweise basal copulirten Wirtelzweigen, p und q die beiden aufnehmenden, zu Keimschläuchen heranwachsend; q copulirt mit r, p mit dem anderen hinten liegenden; letzterer und r halb entleert. b mit 2 anscheinend nicht copulirten und 2 copulirten Wirtelzweigen; von letzteren der eine ganz entleert, der andere lang ausgekeimt; Ort der Copulation nicht mehr deutlich.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen.

Sitzung vom 10. December 1873.

Herr Professor **Reess**
macht folgende Mittheilung über die
Flechtenfrage.

Der erste experimentelle Beleg, welchen ich für die von Schwendener anatomisch begründete Ansicht von der Zusammensetzung der Flechten aus je einem parasitischen Ascomyceten und einer Assimilationsalge vor zwei Jahren an einer Gallertflechte lieferte, überzeugte damals die unbefangenen Gegner jener Theorie bezüglich der homöomeren Flechten, während dieselben hinsichtlich der heteromeren Flechten vielfach auf ihrem Widerspruch bestanden.

Neuerdings haben aber Untersuchungen von Bornet und Treub (Bornet in Annales d. sc. nat. Bot. V. sér. XVII. 1873, Treub in Bot. Ztg. 1873 Nr. 46 und „Onderzoekingen over de natuur der Lichenen" Dissert. Leiden 1873) die Unumgänglichkeit der Schwendener'schen Theorie auch für die heteromeren Flechten dargethan, einmal durch den bestimmten Nachweiss, dass die Gonidien nicht von den Hyphen erzeugt werden, sodann durch Culturversuche mit heteromeren Flechten. Bornet säete Ascosporen von Xanthoria parietina und von Biatora muscorum zwischen Zellen von »Protococcus viridis« und sah die Sporenkeimschläuche auf die Algenzellen sich anlegen. Treub liess Sporen von Xanthoria parietina, Lecanora subfusca und Physcia pulverulenta zwischen Cystococcuszellen keimen; die Keimschläuche, alsbald an die Algenzellen sich festheftend, umspannen diese (binnen 2 Monaten) bis zur Bildung kleiner Flechtenanfänge. — Ich selbst habe mich 1871/72 längere Zeit und gelegentlich wieder neuerdings mit Culturversuchen an heteromeren Flechten gleichfalls beschäftigt, und bei zahlreichen Aussaatversuchen, welche durch Schimmelwucherung, mangelhafte Ernährung, Durchfeuchtung und Durchlüftung — wohl auch durch meine Ungeduld zu Grunde gingen, einmal einen Sporenkeimschlauch von Xanthoria parietina in eine Cystococcuscolonie

eindringen, ein anderes Mal den verzweigten Keimschlauch einer Hagenia-Spore eine Cystococcuszelle umwachsen sehen.

Dass man vor allerlei Culturschwierigkeiten über die allerersten Anfänge der Flechtenstockbildung bei den heteromeren Flechten noch nicht hinausgekommen ist, thut der Verwendbarkeit der Culturergebnisse für die Schwendener'sche Theorie kaum Eintrag. Denn die Anheftung der Flechtenpilzkeimschläuche an die Algenzellen und die Umspinnung dieser durch das Flechtenpilzmycelium sind, im Gegensatz zu dem neutralen Verhalten anderer, in der Cultur etwa zwischen den Algenzellen herwachsender Pilzfäden, äusserst charakteristisch und beweiskräftig.

Die Schwendener'sche Theorie im Allgemeinen bedarf überhaupt der Flechtenculturen nicht mehr. Wer durch Schwendeners und Bornets und Treubs anatomische Darlegungen sowie durch die Ergebnisse der seit 1871 vorliegenden Culturen nicht überzeugt worden ist, der wird sich auch durch weit glänzendere Versuchsergebnisse nicht überzeugen lassen.

In einer anderen Richtung aber wäre, wie ich glaube, aus Flechtenculturen von der Spore ab noch Manches zu lernen, nämlich in Bezug auf den Entwicklungsgang der Flechtenpilze. Dass dergleichen Culturen nicht auf Objectträger beschränkt und vielleicht Jahre lang fortgeführt werden müssen, liegt auf der Hand. —

Ich benütze diese Gelegenheit, um auf eine unabhängig von Sporenkeimschläuchen und ausser Beziehung mit Soredienbildung vorkommende Propagation auch heteromerer Flechten hinzuweisen, deren Vorkommen bei Collema ich früher schon gezeigt habe. — Aus nicht allzu dünnen Durchschnitten durch den Thallus von Hagenia, Peltigera canina u. A. wachsen die unverletzten Hyphenspitzen in feuchter Luft, wie in Wasser, oft in dichten Büscheln alsbald heraus. (Auch Bornet hat Solches beobachtet a. a. O. p. 46). In Wasser untergetaucht sterben sie nach 8 bis 14 Tagen ab. Auf feuchten Objectträgern und ganz besonders auf feuchter Erde hingegen bilden sie bald durch H-förmige Verbindungen ein reichmaschiges Netz (Peltigera). Die inzwischen aus dem Peltigerathallus isolirten und in fortgesetzter Zelltheilung rasch gewachsenen Polycoccuscolonien werden dann, wo solche Peltigerahyphen auf sie treffen, von diesen angebohrt, unter rascher Verzweigung der Hyphe umsponnen und so in kleine Peltigerastöckchen verwandelt.

Litteratur.

Examen des differences présentées par le spectre de la chlorophylle selon la nature du dissolvant. Note de J. Chautard. Comptes rend. 1873. Tom. LXXVI Nr. 17 p. 1066 — 1069. —

Classification des bandes d'absorption de la chlorophylle; raies accidentelles; par J. Chautard. — l. c. p. 1273—1275.

Recherches sur le spectre de la chlorophylle par J. Chautard. — l. c. T. LXXVII Nr. 10 p. 596-597.

Aus der ersten Mittheilung des Vf. heben wir hervor, dass darin die Lösungsverhältnisse des Chlorophylls in Wasser, Alcohol, Aether u. s. w., mineralischen und pflanzlichen Oelen, Schwefelkohlenstoff und die verschiedenen Eigenschaften und Spectra der Lösungen besprochen werden; in der zweiten unterscheidet Vf. specifische, überzählige (bandes surnuméraires) und accidentelle Bänder und bespricht insbesondere die Säurewirkung.

Die dritte Mittheilung, welche „Die Schlussfolgerungen“ desselben enthält, wollen wir hier in allem Wesentlichen mittheilen:

I. Das Hauptband des Spectrums ist das im Roth. Es zeichnet sich durch 3 Eigenschaften aus:

1) Empfindlichkeit (scharfer Contour, fixe Lage und noch bei $^{1}/_{10000}$ Verdünnung sichtbar).
2) Bestimmtheit (verdoppelt sich durch Alcalien, was bei keinem sonstigen organischen Stoffe vorkommt).
3) Allgemeinheit (in reinem und alterirtem Chlorophyll vorhanden).

II. Das Chlorophyll ist in der Pflanze in 3 verschiedenen Zuständen vorhanden:

a) in den jungen, eben hervorbrechenden Blättern sehr unbeständig und mit temporären accidentellen Bändern unter Einwirkung von Salzsänre;

b) in erwachsenen Blättern entstehen durch Säure accidentelle permanente Bänder;

c) in abgestorbenen Blättern sind die vorhergehenden Bänder an sich (ohne Säurewirkung. vorhanden.

III. So alterirbar auch vom physiologischen Gesichtspunkte betrachtet das Chlorophyll sein mag, so widerstandsfähig erscheint es andererseits in gewissen characteristischen Eigenschaften gegen Jod, Säuren, Alcalien, den Verdauungsprocess)

In Oel gelöst setzt es Luft und Licht einen hohen Widerstand entgegen.

G. K.

Analytische Bestimmung und Pflanzenphysiologische Bedeutung einiger Bestandtheile der Tabakpflanze. Von Dr. Th. Kosutány. Inauguraldissertation. Ungarisch-Altenburg 1873. —

Nach einem Auszuge des Centralbl. f. Agriculturchemie II. Jahrg. Novemberheft S. 285—291 ist von den Untersuchungen des Vf. für uns zunächst eine Angabe über das Nicotin von Interesse. Vf. hat gefunden, dass der Nicotingehalt von Blättern solcher Pflanzen, deren Blüthenrispen ausgebrochen waren, grösser war, als solcher, an deren Mutterpflanzen dies nicht geschehen. Die Samen haben nach Vf. Untersuchung keinen nennenswerth hohen Nicotingehalt; Vf. meint, dass das Nicotin dann wohl desshalb nicht gebildet werde, weil die ganze Thätigkeit der Pflanze für die Samenbildung in Anspruch genommen sei. Hinsichtlich des Salpetergehaltes hat Vf. gefunden, dass die Rippen der Blätter beträchtlich mehr als die Lamina, und die Samen nur Spuren enthalten.

G. K.

Sur la rupture de la pellicule des fruits exposés à une pluie continue par J. Boussingault. — Ann. Scienc. nat. S. V. Tome XVIII p. 378—382. —

Um das Aufspringen reifer Saftfrüchte im andauernden Regen zu erklären, unternimmt Vf. eine Anzahl Versuche mit Früchten, Blättern und Wurzeln, die in Wasser untergetaucht wurden.

Zuckerhaltige Früchte (Kirschen, Pflaumen, Birnen u. s. w.) unter Wasser getaucht nehmen an Gewicht zu, geben aber Zucker an das umgebende Wasser ab; Blätter zeigten zwar (dem Regen ausgesetzt) keine Gewichtszunahme, aber unter Umständen Zuckerabgabe in Wasser (Kohl, Agave); verschiedene Wurzeln geben keinen Zucker (Zuckerrüben, Getreide u. s. w.) ab. —

G. K.

Neue Litteratur.

Flora 1873. Nr. 36. — C. Haussknecht, Ueber Fumaria (Schluss). —

— — 1874. Nr. 1. — W. Pfeffer, Die Oelkörper der Lebermoose. (Mit Tafel.) — W. Nylander, Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. —

Hedwigia 1873. Nr. 12 — Ruthe, Ueber Orthotrichum Shawii Wils. — Schröter, Ueber eine neue Malvenkrankheit. — Geheeb, Bryologische Notizen. —

Annales des Sciences naturelles. Botanique par Ad. Brongniart et J. Decaisne. V. Sér. Tome XIX. Cah. 1. — J. Chatin, Études sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrofularinées, les Solanacées, les Borraginées et les Labiées. (Mit 8 Tafeln). —

Comptes rendus 1874. Nr. 2. — Bot. Inhalt: Ed. Prillieux, Étude sur la formation de la gomme dans les arbres frutiers. — R. Guérin, Recherches sur les glandes du Rosa rubiginosa et sur leur contenu. —

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome XII. Nr. 1. 1873.: — Constant Bamps, Plantes rares des environs de Hasset. — Arm. Thielens, les Orchidées de Belgique et Luxembourg.

— — Nr. 2. 1874. — Germain de Saint Pierre, utilité des études teratologiques. — Alf. Cogniaud, Ressources bibliographiques des botanistes en Belgique. — Ch. Baguet, Sur le Sedum rubens. — C. H. Delogue, Contrib. à la flore cryptogamique de Belgique. — — A. Thielens, Acquisitions de la flore belge.

Franchet et Savatier, Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium. — I (Ranunculaceae-Araliaceae). Paris 1874.

Detmer, Dr. W., Die Theorie der Wurzelkraft. — Separatabdr. aus Schenk und Luerssen's Mitth. I. Heft 3. S. 417—459. —

Gibelli, G. et Griffini, Sul polimorfismo della Pleospora herbarum Tul., ricerche fatte nel laboratorio di botanica crittogamica in Pavia. Con tav. 5. — (Sep. Abz.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 8. 20. Februar 1874

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Das Spitzenwachsthum der Phanerogamenwurzeln.

Von

Dr. E. v. Janczewski.

(Vorläufige Mittheilung.)

Die Untersuchung einer beliebigen Graswurzel wird jeden unbefangenen Beobachter überzeugen, dass die letzte Arbeit von Reinke diesen Gegenstand betreffend[1]) vielfach unvollständig, sogar unrichtig ist. Es schien mir daher wünschenswerth, diese Frage einer neuen Prüfung zu unterwerfen. Im Frühjahr und im Sommer des vorigen Jahres unternahm ich die Untersuchung des Spitzenwachsthums der Phanerogamenwurzeln und habe jetzt der Krakauer Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 20. Jan. meine Abhandlung mitgetheilt. Wenn ich mir hier erlaube, die wichtigeren Ergebnisse zu resumiren, so geschieht es deswegen, weil meine Arbeit wegen zahlreicher Figuren nicht sobald erscheinen wird. Als meine Arbeit beendigt war, veröffentlichte Prantl eine Abhandlung [2]), in welcher er die Reinke-schen Resultate in mancher Beziehung (Zea, Pisum, Vicia) mit Recht bezweifelt.

Meine Untersuchungen haben mich gelehrt, dass in den Phanerogamenwurzeln fünf Typen des Spitzenwachsthums zu unterscheiden sind.

Erster Typus. In der Spitze einer entwickelten Wurzel sind vier von einander unabhängige primäre Gewebe vorhanden: Haube, Epidermis (Dermatogen), Rinde (Periblem) und Centralcylinder (Plerom). Die Wurzelhaube wird nicht regenerirt, sondern, wenn das Spitzenwachsthum der Wurzel aufhört, vollständig abgeworfen. Adventivwurzeln von Hydrocharis morsus ranae; Faserwurzeln von Pistia Stratiotes.

Zweiter Typus. Es sind bloss drei primäre Gewebe in der Wurzelspitze zu unterscheiden; Haube, Rinde und Centralcylinder. Die Wurzelhaube wird von einer Calyptrogenschicht regenerirt; mit der Zeit wird aber diese mit den Haubenschichten abgeblättert. Die Epidermis entsteht aus der Rinde und ist nichts anderes als ihre älteste, äusserste Schicht, die sich mit Cuticula bedeckt hat. Hauptwurzeln von Allium odorum, A. glaucum, Hauptwurzeln und Seitenwurzeln (aus dem Embryo) von Hordeum vulgare, Triticum sativum, Zea Mays, Canna speciosa; Adventivwurzeln von Stratiotes aloides, Alisma Plantago.

[1]) Reinke, Wachsthumsgeschichte der Phanerogamen-Wurzel. Bot. Abh. herausgegeben von Hanstein 1871.

[2]) Prantl, Die Regeneration des Vegetationspunktes bei den Angiospermen-Wurzeln. 1873.

Dritter Typus. Jn der Wurzelspitze sind dieselben primären Gewebe als im zweiten Typus vorhanden: Haube, Rinde und Centralcylinder. Der ganze Unterschied besteht darin, dass die Epidermis aus der Calyptrogenschicht, die ihre Thätigkeit verloren hat, unmittelbar entsteht. Hauptwurzeln von Helianthus annuus, Fagopyrum esculentum, Linum usitatissimum; Seitenwurzeln von Casuarina stricta; Adventivwurzeln von Myriophyllum spicatum, Elodea canadensis.

Vierter Typus. Das Spitzenwachsthum ist hier vollständig anders. An der Grenze zwischen Haube, Rinde und Centralcylinder findet sich eine transversale Urmeristemschicht, deren Zellreihen sich unmittelbar in die verticalen Reihen des mittleren Theils der Wurzelhaube fortsetzen. Die Theilungen erfolgen in dieser Schicht immer in der Querrichtung und wiederholen sich ziemlich oft. Nach aussen regenerirt die Urmeristemschicht den mittlern Theil der Haube, nach innen bildet sie durch unregelmässige Spaltung ihrer Zellreihen den Centralcylinder und die Rinde. An der Spitze ist die Rinde von dem seitlichen Theil der Haube bedeckt, und dieser ist nicht aus Längsreihen, wie der mittlere Theil, sondern aus übereinanderliegenden Schichten zusammengesetzt. Die innerste Schicht ist die laterale Calyptrogenschicht, welche sich später in Epidermis verwandelt. Haupt- und Seitenwurzeln von Pisum sativum, Phaseolus vulgaris, Cucurbita Pepo (tuberculata), C. Melopepo.

Fünfter Typus. Es sind bloss zwei primäre Gewebe zu unterscheiden: Rinde und Centralcylinder. Die Rinde ist auf der Spitze sehr mächtig, blättert sich dort ab und fungirt also auch als Wurzelhaube. Seitenwurzeln von Taxus baccata, Thuja occidentalis, Pinus Strobus; nach Strasburger alle Gymnospermeen.

In den drei ersteren Typen erfolgt die Entwickelung der Rinde, welche fast immer am Scheitel einschichtig ist, ausnahmslos in centripetaler Richtung. Bei dickeren Wurzeln werden die centripetal angelegten Schichten ein- oder einige Mal gespalten. Die äussere collenchymatische Rinde ist selten mächtig und entwickelt sich dann centrifugal (wie bei Gefässarchegoniaten) aus der subepidermalen Schicht (Stratiotes aloides).

Im vierten und fünften Typus kann die Rinde selbstverständlich aus keinen regelmässig concentrischen Schichten bestehen; im vierten Typus theilt sich jedoch die innerste Schicht der aus der Urmeristemschicht entstandenen Rinde einige Male centripetal.

Im Centralcylinder ist die Pericambiumschicht immer sehr früh angelegt und kann deswegen selbst bis zur Spitze des Centralcylinders verfolgt werden.

Eine detaillirte Beschreibung des Spitzenwachsthums der Wurzel und der Entwickelung der Seitenwurzeln (was ebenfalls bei Reinke ungenau ist) behalte ich für meine definitive Publication vor und füge hier nur noch die Bemerkung bei, dass eine normale Dichotomie keiner Phanerogamenwurzel zukommt. Wo sie nachgewiesen ist, da muss man sie als einen pathologischen Process betrachten, der bei Alnus glutinosa durch die endophytische Schinzia Alni, bei Cycas durch ebenfalls endophytes Nostoc, bei Pinus Strobus durch einen meistentheils epiphytischen Pilz hervorgerufen wird.

Vorläufige Mittheilung über den Einfluss des Lichtes auf Entstehung und Zerstörung des Chlorophylls.

Von

Julius Wiesner.

1) Wenn man etiolirte Keimlinge oder etiolirte Theile heranwachsender Pflanzen in verschieden hellem und verschieden brechbarem Lichte ergrünen lässt, so findet man in der Regel, dass die Chlorophyllbildung am frühesten in stark brechbarem Lichte grösstmöglichster Helligkeit erfolgt. Es beginnen beispielsweise bei sonst gleichen äusseren Verhältnissen hinter einer besonnten Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak etiolirte Keimlinge von Trifolium pratense schon nach zwei Stunden zu ergrünen, während die Chlorophyllbildung an Keimlingen derselben Pflanze hinter einer von der Sonne beleuchteten Lösung von doppeltchromsaurem Kali nach vier Stunden noch nicht mikroskopisch erweisbar ist, zu

welcher Zeit die dem Einflusse stark brechbarer Strahlen ausgesetzten Pflänzchen sich schon intensiv grün gefärbt haben.

Diese Thatsache befremdet auf den ersten Blick, sie steht indess keineswegs im Widerspruche mit dem klaren Ergebnisse aller exacten Beobachtungen über diesen Gegenstand, dass die chemischen Leistungen des Lichtes in grünen Pflanzentheilen (Entstehung und Zerstörung von Chlorophyll, Assimilation von Kohlensäure und Wasser) hauptsächlich durch die am stärksten leuchtenden Strahlen des Lichtes (durch die gelben und beiderseits benachbarten) vollzogen werden.

Es ist nämlich die chemische Leistung des Lichtes im Chlorophyllkorn eine sehr verschiedenartige. In der Peripherie des Chlorophyllkorns wird im Lichte Chlorophyll gebildet, aber, von einer bestimmten Helligkeit an, gleichzeitig auch zerstört, während im Innern des Chlorophyllkorns, nämlich in dessen Protoplasmakörper, aus Kohlensäure und Wasser direct oder indirect Granulose und Cellulose etc. entsteht und zwar, wie bekannt, ebenfalls erst von bestimmten Helligkeiten an. Das für uns wahrnehmbare Ergrünen vereinzelter Pflanzentheile ist also nicht bloss von dem Entstehen, sondern auch von der Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffes im Lichte abhängig. Wir sehen eben nur den Rest zwischen gebildetem und zerstörtem Chlorophyll, der bei einer grossen chemischen Leistung des Lichtes, vollzogen in der peripherischen Partie des Chlorophyllkorns, sehr klein (langsames Ergrünen von Kleekeimlingen hinter besonnten Lösungen von doppeltchromsaurem Kali) und in entgegengesetztem Falle (rasches Ergrünen von Kleekeimlingen hinter besonnten Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxyd - Ammoniak) sehr gross ausfallen kann.

2) Lässt man alkoholische Chlorophylllösungen in einer Dunkelheit stehen, in welcher Keimlinge von Angiospermen nicht zu ergrünen vermögen, so wird der grüne Farbstoff selbst nach Monaten nicht zerstört, auch wenn der atmosphärische Sauerstoff ungehemmten Zutritt hat. Setzt man Chlorophylllösungen der Wirkung diffusen Lichtes oder gar des Sonnenlichtes aus, so gehen sie bei Zutritt von Luft alsbald zu Grunde. Wenn aber eine luftfrei gemachte Chlorophylllösung vor dem Zutritt der Luft geschützt, z. B. über Quecksilber dem Lichte ausgesetzt wird, so zersetzt sie sich nicht. Die Zerstörung des Chlorophylls im Lichte ist also an die gleichzeitige Anwesenheit von Sauerstoff gebunden. Die Wirkung des Lichtes auf den grünen Chlorophyllfarbstoff ist mithin nicht einfach so aufzufassen, wie die durch blosse chemische Arbeit des Lichtes sich vollziehende Zerlegung der Silbersalze. Vielmehr ist der Vorgang der Chlorophyllzersetzung im Lichte dem Verhalten des besonnten Chlorknallgases zu vergleichen. Hier wird das Chlor durch die Beleuchtung in einen Zustand versetzt, in welchem es zerlegend auf das Wasser wirkt und sich mit dem Wasserstoff vereinigt. Bei der im Lichte erfolgenden Zerlegung des Chlorophylls wird letzterer Körper — wie es scheint — erst zur Sauerstoffaufnahme geeignet gemacht.

Die angeführten Versuche lehren u. A., dass das Verbleichen grüner Pflanzentheile im Dunkeln nicht als eine einfache Oxydation des Chlorophylls durch freien Sauerstoff zu denken ist, sondern dass secundäre, in den Zellen vor sich gehende chemische Processe die Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffes zur Folge haben. Treten letztere nicht ein, so bleibt das Chlorophyll auch im Dunkeln erhalten (z. B. bei Selaginellen).

3) Die Bildung des Chlorophyllfarbstoffes erfolgt bekanntlich bei sehr geringen Helligkeiten, bei manchen Pflanzen vielleicht schon bei Helligkeiten, welche für das menschliche Auge noch nicht wahrnehmbar sind. Zur Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffes sind bedeutend stärkere Helligkeiten erforderlich. In einer Dunkelheit, in welcher Keimlinge vieler monocotylen und dicotylen Pflanzen bereits zu ergrünen beginnen, ändern sich alkoholische Chlorophylllösungen innerhalb mehrerer Wochen nicht. Aber selbst im Schatten der Wand eines schwach beleuchteten Zimmers, bei einer Helligkeit, in welcher man gedruckte Schrift ohne alle Anstrengung lesen kann, in welcher etiolirte Erbsenkeimlinge schon nach anderthalb Stunden zu ergrünen begannen, erhielten sich Chlorophylllösungen wochenlang hindurch bei mittlerer Temperatur gänzlich unverändert.

Die Zerstörung des Chlorophylls beginnt

bei Helligkeiten, bei welchen die Kohlensäurezerlegung anhebt. Sowie die Kohlensäurezerlegung in den Chlorophyllkörnern mit der Intensität des Lichtes wächst, ebenso nimmt die Chlorophyllzersetzung mit der Steigerung der Lichtintensität zu. Chlorophylllösungen, welche im tiefen und Halbschatten durch Wochen sich optisch nicht änderten, begannen im diffusen Lichte sich nach drei Stunden, im Sonnenlichte nach sechzehn Minuten zu verfärben.

4) Dass die Zerstörung des Chlorophylls im gelben und orangen Lichte fast ebenso rasch wie im weissen erfolgt, und dass das blaue und violette Licht nur einen sehr geringen Einfluss auf die Chlorophyllzerstörung ausübt, was bekanntlich zuerst von Sachs experimentell dargethan wurde, habe ich ausnahmslos bestätigt gefunden. Aus einer grossen Reihe einschlägiger Beobachtungen hebe ich nur die folgende hervor.

Eine alkoholische smaragdgrüne Chlorophylllösung begann sich zu entfärben

a. in der Sonne (bei 22 — 27° C.):
α) ohne Absorption nach . 0,5 Stunden,
β) beim Durchgang des Lichtes durch eine Lösung von doppeltchromsaurem Kali [1]) nach . . . . 0,75 Stunden,
γ) beim Durchgang des Lichtes durch eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak [2]) nach . . 4,75 Stunden;

b. im diffusen Lichte (bei 12 — 14° C.):
α) . . . . nach 3,5 Stunden.
β) . . . . nach 6,0 „
γ) . . . . nach 81 [3]) „

5) Die Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffes bei jenen Beleuchtungsverhältnissen, sowohl in Bezug auf Helligkeit als Brechbarkeit des einwirkenden Lichtes, bei welchen in den Chlorophyllkörnern die Assimilation der Kohlensäure und des Wassers erfolgt, giebt reichliche Anregung zum Nachdenken über die chemischen Processe im Chlorophyllkorn. In dieser vorläufigen Notiz beschränke ich mich auf folgende Bemerkungen.

Ob die Assimilation der Kohlensäure (und des Wassers) im Protoplasmakörper des Chlorophyllkorns allein vor sich geht, oder ob, was allerdings minder wahrscheinlich ist, auch die Substanz des Chlorophylls in den chemischen Process hineingezogen wird; jedenfalls ist der chemische Process im Chlorophyllkorn ein complicirter. Der im Chlorophyllkorn frei werdende Sauerstoff muss durch die grüne Hülle diffundiren, wobei ein Theil desselben zur Oxydation des Chlorophylls verwendet wird. Aber auch beim Eintritt des atmosphärischen Sauerstoffs in das Chlorophyllkorn kann möglicherweise schon eine Oxydation des grünen Farbstoffes stattfinden. Man ersieht daraus abermals, dass es nicht erlaubt ist, ohne weiteres aus der Menge der von der Pflanze aufgenommenen Kohlensäure und der von ihr abgegebenen Sauerstoffmenge auf die Zusammensetzung der im Chlorophyllkorn gebildeten organischen Substanz zu schliessen. Wenn in der That, was mir aus mehrfachen Gründen unwahrscheinlich vorkömmt, die im Chlorophyllkorn sich bildenden Kohlenhydrate (z. B. die Granulose und Cellulose der Stärkekörnchen), wie von mancher Seite behauptet wird, nach der Gleichung

$$xCO_2 + yH_2O = C_xH_{2y}O_y + 2xO$$

entstehen sollten, also durch unmittelbare Vereinigung von Wasser und Kohlensäure unter Ausscheidung von Sauerstoff, so ist doch die Beweisführung eine irrthümliche, welche aus dem Verhältniss zwischen der aufgenommenen Kohlensäure und dem abgegebenen Sauerstoff einen Schluss auf die Constitution der im Chlorophyllkorn gebildeten organischen Substanz ziehen will. Denn abgesehen von vielem anderen wird die Sauerstoffmenge, welche im Innern des Chlorophyllkorns gebildet wird, schon beim Durchgang durch die grüne Hülle der Körner alterirt.

In welchem Zusammenhange die Sauerstoffabsorption des Chlorophylls mit dem Processe der Assimilation im ganzen Korne steht, ob die Oxydationsproducte des Chlorophylls in den chemischen Process der Stärkebildung verwickelt sind, ob die Oxydation des Chlorophylls durch freien Sauerstoff den Assimilationsprocess nur passiv begleitet, oder ob es sich hier um den Umsatz von Spannkraft in lebendige Kraft zu nöthiger mechanischer Arbeitsleistung handelt, lasse

---

[1]) Durch die Lösung ging der Theil des Spectrums von B—E.

[2]) Durchgelassen wurde E—H.

[3]) Die Zeit, welche die Lösung im Dunkeln zubrachte, wurde nicht gezählt. — Die Temperatur übt innerhalb ziemlich weiter Grenzen nur einen unerheblichen Einfluss auf die Geschwindigkeit der Chlorophyllzerstörung im Lichte aus.

ich einstweilen unerörtert.

Eine ausführliche Abhandlung über das im Titel bezeichnete Thema werde ich in den Sitzungsberichten der kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien veröffentlichen. Erst dort werde ich die Litteratur des Gegenstandes und die Methode der Untersuchung mittheilen.

Wien, im Januar 1874.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a./S.

Sitzung am 24. Januar 1874.

Herr Kuehn machte Mittheilungen über die Entwickelungsformen des Getreidebrandes und besprach eingehender die Art des Eindringens der Keimfäden in die Nährpflanze.

Nach den früheren Angaben von Prof. *Hoffmann* und dem Vortragenden dringen die Brandkeime in die Achse der keimenden Getreidepflanze ein. *Fischer v. Waldheim*, dem eine treffliche Arbeit über die Entwickelungsgeschichte der Ustilagineen zu verdanken ist, konnte jene früheren Angaben nicht bestätigen. Zahlreiche von ihm ausgeführte Infectionsversuche blieben stets ohne Erfolg; er vermuthete, es möchte hier vielleicht Heteröcie im Spiele sein. Neuerdings wurde dagegen von *Reinhold Wolff* bestätigt, dass die Keimfäden der Brandpilze in die junge Getreidepflanze zu dringen vermögen. Derselbe entdeckte das Eindringen der Brandkeime in das Scheidenblatt und constatirte in seinen Untersuchungen über Urocystis occulta die überraschende Thatsache, dass die Pilzfäden das Scheidenblatt quer zu durchwachsen und in das nächstanliegende grüne Blatt überzutreten vermögen. Durch dieses gelangen sie in die folgenden Blätter und endlich „auch in den durch Streckung der einzelnen Internodien in den Blattscheiden höher hinaufsteigenden Halm mit der Inflorescenz-Anlage". — Die *Wolff*'schen Untersuchungen erweitern in dankenswerthester Weise die Kenntniss der Ustilagineen-Entwickelung und insbesondere die Kenntniss von der Art des Eindringens dieser Parasiten in die Nährpflanze; aber man würde sehr irren, wenn man aus denselben folgern wollte, dass das Scheidenblatt der einzige Ort sei, an welchem eine Infection stattfinden könne. Einer solchen Folgerung stehen die Untersuchungsergebnisse des Vortragenden direct entgegen. Abgesehen von seinen früheren Wahrnehmungen, hat derselbe auch später, mit besseren Instrumenten ausgerüstet, das Vorkommen von Mycelienfäden der Tilletia Caries in dem Wurzelknoten der jungen Weizenpflanze constatirt. Er schloss daraus auf ein Eindringen der Brandkeime in die Achse der keimenden Nährpflanze. Diese schon vor Jahren gemachte Beobachtung konnte der Vortragende neuerdings bestätigen durch Auffinden des Myceliums in den jungen Nährpflanzen von Tilletia laevis, Urocystis occulta, Ustilago Carbo, Ust. destruens und von Ust. Crameri, einer erst in neuerer Zeit von Herrn Professor *Körnicke* auf Setaria italica entdeckten Brandart. Auch bei Tilletia Sorghi vulgaris Tul. wurde Mycelium in jungen Pflanzen der gem. Mohrhirse und der Zuckerhirse gefunden. Bei Gelegenheit der Untersuchung dieser Brandart ward zugleich constatirt, dass dieselbe nach Keimungs- und Sporenbildungsweise nicht zur Gattung Tilletia, sondern zur Gattung Ustilago gehört. Der Vortragende bezeichnete sie nach dem Begründer der neueren Mycologie als Ustilago Tulasnei. — Von all' den genannten Brandarten ward das Mycelium nicht nur im eigentlichen Wurzelknoten und dem ersten Stengel- oder Scheidenblattknoten, sondern auch in dem zwischen beiden liegenden Stengelgliede aufgefunden. Dies letztere bleibt bei den meisten Grasarten sehr kurz und undeutlich entwickelt, bei manchen Arten jedoch, so bei den Paniceen, streckt es sich erheblich, und hier sind die Verhältnisse besonders klar zu übersehen. Der Vortragende legte ein Präpatat von Ustilago destruens vor, welches bei c. 300-facher Vergrösserung zahlreiche Mycelienfäden erkennen liess, und das der Achse einer jungen Hirsepflanze, 9 m.m. unterhalb des Scheidenblattknotens, entnommen war. — Derselbe fand auch an den bezeichneten Theilen der jungen Nährpflanzen die Eindringungsstellen der Parasiten auf. Es gelang ihm ferner auch bei Ustilago Maydis das Eindringen der Keimfäden in das erste Internodium und in den Wurzelknoten zu constatiren. Bei reicher Infection vermag dieser Parasit in solchem Maasse schon in der jungen Pflanze sich zu entwickeln, dass der Scheidenblattknoten bereits massenhaft sporenbildende Fäden zeigt. In solchem Falle kommt die Gemmula gar nicht zur Fortbildung, sondern es entsteht an Stelle derselben eine oft recht ansehnliche Brandbeule, die 3—5 Wochen nach der Einkeimung des Samens schon vollständiges Absterben der Maispflanze

herbeizuführen vermag. Eine in so jugendlichem Alter der Vernichtung entgegengeführte brandige Maispflanze ward vorgelegt. — Bemerkenswerth ist ferner der Befund, dass, wie der Vortragende zuerst bei Tilletia laevis beobachtete, Brandkeime selbst am obern Theil der Wurzeln einzudringen vermögen. Es wird dadurch eine Vermuthung *de Bary*'s (Morphol. u. Phys. d. Pilze etc. 1865, S. 220) bestätigt. Endlich konnte auch festgestellt werden, dass die Basis des Scheidenblattes nicht völlig gegen das Eindringen der Brandkeime geschützt ist. Es wurden an dem untersten Theil des Scheidenblattes die Eindringungstellen bei Urocystis occulta, Tilletia laevis, Ustilago Carbo, Ust. bromivora u. a. wahrgenommen. Für Tilletia laevis ward selbst bei solchen Weizenpflanzen das Eindringen an der Basis des Scheidenblattes constatirt, die inficirt wurden, nachdem bereits das erste grüne Blatt in der Länge einiger Linien sichtbar geworden war. — An welcher Stelle geschieht nun aber die Brandinfection am sichersten? Der Vortragende erzog zahlreiche brandige Pflanzen von Roggenkeimlingen, die mit Urocystis occulta am Scheidenblatt inficirt worden waren. Dagegen brachte eine grosse Zahl Gerstenpflanzen durchaus gesunde Ähren, obgleich bei jeder einzelnen von ihnen massenhaftes Eindringen der Keimfäden von Ustilago Carbo durch Untersuchung eines kleinen, dem Scheidenblatt entnommenen Oberhautstückchens constatirt worden war. In Nährstofflösung erzogene Pflanzen von Bromus secalinus wurden nicht brandig, obgleich auch bei ihnen massenhafte Infection (durch Ustilago bromivora) festgestellt worden war. Mit demselben Brandpilz inficirte Pflanzen von Bromus mollis, bei denen sämmtlich das reichliche Eindringen der Keimfäden am Scheidenblatt erwiesen worden war, brachten nur zum kleineren Theil brandige Rispen. — Nach diesen Erfahrungen wird der Schluss nicht unberechtigt erscheinen, dass bei allen nicht blattbewohnenden Ustilagineen die Infection durch das Scheidenblatt eine unsichere sei. Dagegen findet man bei dem Eindringen in die Achse der Keimpflanze nach verhältnissmässig kurzer Zeit das Mycelium des Parasiten namentlich in der Nähe der Gefässbündel verbreitet, und zwar so weit verbreitet, als dieselben bereits gebildet sind — bis in die Nähe der Knospenanlage des Hauptstengels und der Nebentriebe. Mit der Entwickelung der Knospen vermag das Mycelium somit leicht in alle Stengeltheile zu gelangen. Die Infection ist auf diesem Wege eine ungleich gesichertere; ohne Zweifel führt das Eindringen der Brandfäden in die Achse der keimenden Nährpflanzen am häufigsten zum wirklichen Erkranken der letzteren, es ist dies wahrscheinlich für die meisten Ustilagineen der gewöhnliche, regelmässige Weg erfolgreicher Infection. In welchem Maasse dieselbe unter günstigen Umständen zur Neubildung des Brandes führen kann, zeigte eine im Herbst 1873 gemachte Beobachtung. Von mit Ustilago destruens inficirter Rispenhirse wurden auf 100 Pflanzen durschnittlich 98 brandige gezählt; es waren also nur 2% der Pflanzen gesund geblieben und zur Samenbildung gelangt.

Litteratur.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. T. LXXVIII 1874. —

Nr. 1. p. 77—79. E. Fournier, Note sur la disposition géographique des Fougères de la Nouvelle-Calédonie.

Das Land besitzt sicher 259 Farrn-Species, davon 86 eigenthümlich. Von den nicht eigenthümlichen Species wird Vertheilung und Verwandtschaft zu denen der Inseln des stillen Oceans und der indischen Meere verglichen.

Nr. 2. Ad. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles (Classes des Crucifèrines, Lirioidées, Broméliotdées et Joncinées). — p. 121—125.

I. Die Cruciferinen (Cruciferen und Capparideen (sind miteinander durch centrifugale Entwicklung der Kreise des Andröceums verwandt. Bei den Cruciferen entstehen die grossen Staubgefässe eher als die kleinen, stehen aber weiter nach innen als diese. Letztere sollen einen äusseren Kreis darstellen, dem durch congenitalen Abortus das vordere und hintere Staubgefäss fehlt. —

II. Bei Commelinaceen und Dioscoreen ist die centrifugale Entwickelung der Staminalkreise Regel; Smilax bildet darin unter den Liliaceen und Asparageen eine Ausnahme. —

III. Auch Agonizanthus und Wachendorfia unter den Haemodoraceen haben centrifugale Entwickelung u. s. w.

IV. Im Gegensatz zu den vorhergehenden Familien bilden die Liliaceen, Amaryllideen, Hypoxideen, Melanthaceen u. s. w. den gewöhnlichen Monocotyledonen-Typus d. h. den centripetalen.

V. Bei den Jrideen gehören die 3 Staubgefässe dem erstentstandenen Staminalwirtel der vorigen Familien an. Sie verhalten sich wie Haemodorum zu Agonizanthus oder Juncus pygmaeus zu J. glaucus, wie Azalea zu Rhododendron u. s. w.

Ed. Prillieux, Études sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers. — p. 135—138.

Anschliessend an die deutschen und französischen Arbeiten (die letzte deutsche ist von Sorauer Landw. Versuchsstat. Bd. XV. 1872 S. 454 ff.; die letzte französische von Trecul, Institut 1862.) theilt Vf. seine Resultate mit:

1. Bäume, die an der Gummikrankheit leiden, haben stets eine grosse Zahl gummigefüllter Gefässe des Holzes. Dasselbe ist nicht durch Wanddesorganisation entstanden.

2. In den Markstrahlen entsteht Gummi durch Umwandlung aus Stärke.

3. Gummibehälter (lacunes). Sie entstehen in der Cambialzone, liegen später oft tief im Holz in concentrischen Zonen innerhalb des Jahrrings zwischen den Markstrahlen. In der Umgebung dieser Behälter entsteht aus dem Cambium Holzparenchym, dessen stärkehaltige Zellen später von der Gummosis ergriffen werden können. —

Nr. 3. p. 174—178: Ad. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée considerée dans ses rapports avec les affinités naturelles (classe des Caryophyllinées.)

I. Die Sileneen sind ausgezeichnet durch einen doppelten Staminalkreis, der sich centrifugal entwickelt;

II. Die Chenopodeen (und Amarantaceen) haben einen einzigen, suprasepalen Staminalkreis, der alternirende Kreis und die Petala sind abortirt. — Die Alsineen und Paronychieen machen von der vorigen Gruppe zu dieser den Uebergang.

III. Die Phytolacceen haben einen einzigen mit den Kelchblättern alternirenden, oder 2 centripetal entstehende Staminalkreise.

IV. Bei den Nyctagineen ist ein alternisepaler oder centripetale Staminalkreise vorhanden. Hinsichtlich der Portulaceen ist Vf. noch unentschieden; im übrigen sieht man „dass die grosse Klasse der Caryophyllineen sich in 2 Unterklassen bringen lässt: Die Caryophyllineen im engern Sinn, mit den Sileneen, Alsineen, Paronychieen, Chenopodeen und Amarantaceen, und die Phytolaccineen, aus den Phytolacceen Nyctagineen (?) und Portulaceen (soweit letztere alternisepale Staubgefässe haben, während die übrigen zu den Chenopodeen und Paronychieen gehören) bestehend." G. K.

Musée botanique de Leiden par W. F. R. Suringar. Vol. I. Livr. 1—3. 1871-72. 76 pag. 25 Taf. fol.

Der Director des königlichen Herbars zu Leiden beginnt in den vorliegenden in jeder Hinsicht glänzend ausgestatteten Lieferungen eine Illustration der im Leidener Herbar befindlichen Japanischen Algen, anschliessend an seine frühere Abhandlung Algae japonicae Musei Lugd. Bat. Er macht den Anfang mit den angewendeten zumeist essbaren Tangen. Die erste Abhandlung, mit dem besondern Titel Illustration des espèces et formes du genre d' algues Gloiopeltis J. Ag. beschäftigt sich ausführlich mit der Formbeschreibung und der Anatomie der Arten genannter Florideengattung, welche in verschiedener Weise und (mit dem einheimischen Namen ausführlich mitgetheilter) Benennung theils als Esswaare, theils zu Klebstoff verwendet werden. Nach der Widmung an Professor J. J. Hoffmann und einer ausführlichen geschichtlichen Einleitung werden nach ihrer äusseren Gestalt und ihren Variationen und ihrem inneren Bau beschrieben Gl. capillaris Sur., Gl. coliformis Harv., Gl. tenax J. Ag. (Fucus tenax Turn.) Die Genera Endocladia und Endotrichia finden vergleichungsweise Mitberücksichtigung. Gloiopeltis bifurcata J. Ag. und G. intricata Suring. werden zu den Formen der Gl. coliformis gerechnet. Von den 21 Farbendruck-Tafeln stellt die erste die Handelswaare Satsuma Fu-nori und ihre Constituentien Gloiop. tenax, coliformis und Endotrichia cervicornis dar (Habitusbilder); Taf. II 61 Habitusbilder der verschiedenen Formen von Gl. coliformis; Taf. III—XIII 310 Habitusfiguren der Formen von Gl. coliformis; Taf. XIV—XVI 94 dergl. von Gl. tenax; Taf. XVII, XVIII Anatomie der Gl. tenax; Taf. XIX Anatomie von Endocladia vernicata und E. muricata J. Ag.; Taf. XX desgl. von Gl. coliformis u. tenax; Taf. XXI von Gl. tenax. — Die reiche Formenreihe, welche die drei behandelten Species miteinander darstellen, gibt dem Verf. Veranlassung zu einer eingehenden Schlussbetrachtung über Species und Variation, über natürliche Verwandtschaft, Descendenz und natürliche Zuchtwahl.

Der zweite Theil der vorliegenden Lieferungen, mit dem besonderen Titel Illustration des Algues du Japon bringt: Enteromorpha compressa; Darstellung der als Speise oder Speisezuthat benutzten Handelswaare, mit Taf. III. — Phylloderma sacrum n. gen. et. spec., eine sonderbare Form, in Flüssen und Teichen des Gebirges ausgedehnte lamellöse, im durchfeuchteten Zustand bis 0,5 Cm. dicke (durch Phycochromgehalt schwarzgrüne) Gallertlager bildend, welche die Steine des Grundes überziehen. In der Gallerte sind eingebettet zahlreiche dick linsenförmige 3,5 - 6μ. lange phycochromhaltige Zellen (nach Art der Chroococcaceen), in den anscheinend jüngsten

Theilen unregelmässig-reihenweise, in den älteren ordnungslos vertheilt. Verf. vergleicht die Alge zunächst mit Palmophyllum Kützing. Die Alge wird in getrockneten, viereckigen Stücken von bis 34 Cm. Länge und 24 Cm. Breite, vom Ansehen dünnen dunkel-grünen oder schwarzblauen Cartons mit einem weissen Stempel versehen, verkauft unter dem Namen Sui-sen-zi-nori und als Zuthat zur Suppe u. drgl. benutzt. Taf. I stellt die Waare, Tafel II die botanische Analyse derselben dar. — Mesogloea decipiens n. sp. Diagnose der neuen Art, erläutert durch Habitusbild und Anatomie auf Taf. IV, nebst Angaben über ihre Einsammlung, Zubereitung und culinarische Verwendung. de By.

Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreichs. Von Dr. Julius Wiesner. Mit 104 meist anatomischen Holzschnitt-Abbildgn. Leipzig 1873. VI u. 347 S. 8.

Die Kenntniss der aus dem Pflanzenreich stammenden pharmaceutisch verwendeten Rohstoffe ist in neuerer Zeit, durch eine Reihe vortrefflicher Arbeiten und durch Anwendung der Resultate und Methoden sämmtlicher darauf Bezug habender naturwissenschaftlicher Disciplinen zu einem hohen Grade von Exactheit gefördert worden, und eine Anzahl von Werken gibt eine wissenschaftliche Uebersicht über die gesammte „Pharmacognosie des Pflanzenreiches.“ Die Kenntniss der nicht pharmaceutischen Zwecken dienenden pflanzlichen Rohstoffe ist hingegen zurückgeblieben, und wenn auch über einzelne Kapitel tüchtige Monographien vorliegen, so fehlte es doch vor allem an einer das gesammte Material — wenigstens soweit es für die europäische Industrie in Betracht kommt — gleichmässig mit dem heutigen Stande naturwissenschaftlicher Kenntniss behandelnden Uebersicht. Eine solche zu geben, unternimmt der Verf. mit dem vorliegenden Buche, nachdem derselbe schon früher durch eine Anzahl monographischer Arbeiten seine Vertrautheit mit dem in Rede stehenden Gebiete und den Methoden dasselbe zu bearbeiten bekundet hat. Nach vorangeschickter Einleitung betrachtet er in 20 Capiteln die einzelnen Kategorien der nach seinem Ermessen für die europäische Industrie in Betracht kommenden pflanzlichen Rohwaaren, wie Gummiarten, Harze, Fette, Stärke, Fasern, Wurzeln, Rinden, Blätter, Hölzer, Früchte u. s. w. In jedem Kapitel wird zuerst Allgemeines über die betreffende Waarengruppe, sowie eine Uebersicht der Handelswaare liefernden Pflanzen, sodann die Details über die einzelnen Waaren gegeben. Ein ausführliches Register schliesst das Buch.

Es ist nicht wohl möglich, eine so umfangreiche Arbeit über den bezeichneten Gegenstand hintereinander durchzulesen und, wenn dies auch geschähe, so würde eine erschöpfende Kritik nicht sofort gegeben werden können. Ref. nimmt, soweit er nach genauerer Durchsicht des Buches sich berechtigt glauben darf, eine Meinung zu äussern, keinen Anstand, auszusprechen, dass der Verf. seine oben bezeichnete Aufgabe der Hauptsache nach gut gelöst hat. Gründliche Kenntniss und Beherrschung des Gegenstandes setzt den Verf. in den Stand, eine Kürze und Knappheit der Form innezuhalten, welche hie und da vielleicht allzugross, im Ganzen aber, bei dem beträchtlichen Umfang des Materials erwünscht und nöthig ist. Im Einzelnen lässt sich nicht Alles aus dem Stegreif controlliren, es kann aber bei einem Unternehmen wie das vorliegende von vorn herein erwartet werden, dass nicht alles Vorgebrachte unanfechtbar ist. In der That fand Ref. mancherlei zu erinnern, z. B. gegen die Angaben über die Structur des Patschuliblattes, die in der That wenig genügende Beschreibung der „Hopfendrüsen“. Bei den Palmenhölzern mag wenigstens die Frage gestattet sein, ob die Specialerwähnung von nur drei Arten hier wirklich genügt. In den Samen von Balanophora mag Wachs vorkommen, ist aber wohl noch nicht gefunden und keinenfalls von technischer Bedeutung, das „Wachs“ oder Balanophorin der Balanophoreng welches freilich in Europa nicht zur Verwendun; kommt, erfüllt die Zellen des Stengelparenchyms, u. s. w. So hat auch dieses Buch, wie andere seine schwachen Seiten. Seine vortrefflichsten Abschnitte dürften jene sein, mit denen sich des Verfassers Spezialuntersuchungen schon früher beschäftigt haben, wie die Harze, Gummata, Haare und Fasern. Seine practische Brauchbarkeit und, wenn der Ausdruck gestattet ist, Zeitgemässheit werden ihm einen weiten dankbaren Leserkreis sichern und dem Verf. voraussichtlich Gelegenheit geben, in späteren Auflagen Aenderungen und Nachträge zu bringen. de By.

Neue Litteratur.

Nobbe, F., Handb. d. Saamenkunde. 2. Lfg. 8. Berl., Wiegandt, H. & P * 1/2 Thlr.

Pokorny, A., Botanika, 8. Prag, Tempsky. * 22 Ngl.

Wigand, A., Der Darwinismus u. d. Naturforschg. Newtons u. Cuviers. 1. Bd. 8. Braunschw., Vieweg & S. * 4 Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 9. 27. Februar 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Inhalt. Orig.: John Scott, Ueber einige indische Loranthusarten und den Parasitismus von Santalum album, übersetzt von H. Grafen zu Solms-Laubach. — **Litt.:** L. Kny, Ueber Axillarknospen bei Florideen. — Jahrbuch des naturhistorischen Länder-Museums von Kärnten. 11. Heft. — Mémoires de la Société nationale des Sciences de Cherbourg T. XVII. — Bulletin de la Société botanique de France. Tome XX. No. 1. — **Personalnachricht. — Neue Litt.**

Untersuchungen über einige indische Loranthusarten und über den Parasitismus von Santalum album

von

John Scott,

Curator des kgl. botanischen Gartens zu Calcutta.

Im Auszuge mitgetheilt und theilweise übersetzt

von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Schon vor längerer Zeit erhielt ich nebst werthvollen Alkoholmaterialien durch des Verfassers Güte diese Abhandlung, deren reichen und interessanten Inhalt ich im Folgenden in seinen Hauptsachen einfach wiederzugeben bestrebt gewesen bin. Sie führt den Titel „Notes on Horticulture in Bengal no. 2, Loranthaceae, the Mistleto Ordre, their germination and mode of attachments“ und findet sich in dem Journal of the Agricultural and Horticultural society of India Vol. II pars 2. — Calcutta 1871. 8. 40 pgg.

In ihrem grösseren Theil beschäftigt sich dieselbe mit der Lebensweise und mit der Entwickelung von Loranthus longiflorus und Elytranthe globosus; beides Loranthaceenformen, die im botanischen Garten zu Calcutta häufig als Unkräuter auftreten. Beide gehören zu der Zahl derjenigen Species, welche sich durch ihre epicorticalen Rhizoiden[1]) auszeichnen, und über die in der bisherigen Literatur nur wenige und fragmentarische Untersuchungen vorlagen[2]). Nach einer kurzen dem Nichtbotaniker gewidmeten Einleitung, die die hauptsächlichsten Charactere der Gattungen Viscum und Loranthus, deren Verbreitung etc. hervorhebt, geht der Verfasser mit der Keimungsgeschichte von Loranthus longiflorus zu der Darlegung seiner Untersuchungen über. Er sagt: „Die Samen dieser Species reifen in der heissen Jahreszeit und sind von einer stark klebrigen Pulpa umgeben, die sie rasch an jedem beliebigen Zweig haften lässt. In kurzem erhält die klebrige Masse eine festere Consistenz und bildet eine den Samen umhüllende Rinde. Die Keimung pflegt binnen 10—12 Tagen zu beginnen, sie wird durch eine Dehnung der Radicula eingeleitet, welch' letztere das Substrat, sich nach ihm hinkrümmend, etwa einen Monat später erreicht. Ihre Spitze verbreitert sich und bildet für die junge Pflanze eine feste scheibenförmige Verbin-

1) Diese Organe können wegen der fehlenden Wurzelhaube nicht als echte Wurzeln aufgefasst werden. Conf. Eichler in Mart. Fl. bras. f. 44 p. 10. (Ref.)

2) Vgl. hierzu Pringsh. Jahrb. VI. 1867—68 p. 621—22 und Eichler in Martius Fl. Bras. fasc. 44. Loranthaceae p. 7—11.

dung mit der Rindenoberfläche". Aus der Mitte dieser Anheftungsfläche dringt schliesslich ein aus zartem Gewebe bestehender Fortsatz in die Nährrinde, nachdem, wie der Verfasser annimmt, deren Gewebe zuvor durch die klebrigen Secretionen des Parasiten erweicht worden war. Derselbe erreicht unter gleichzeitiger Hypertrophie der betreffenden Rindenpartien endlich die Aussenfläche des Holzes und breitet sich hier scheibenförmig aus. Der Verfasser sagt weiterhin: „Wenn die junge Pflanze eine Höhe von 1—4 Zoll erlangt hat, treibt sie nahe der Basis ihres Stammes einen oder mehrere Rhizoidsprösslinge (rhizomatic processes). Diese dehnen sich auf der Rindenoberfläche des Nährzweiges oft zu einer bedeutenden Länge. (Verf. giebt an einem andern Orte an, dass er sowohl von Elythranthe globosus als von Lor. longiflorus gelegentlich Rhizome von 8—10 Fuss Länge gemessen habe.) Sie befestigen sich auf dieser mittelst einer Reihe von Saugfortsätzen (sucker-like processes), die dem primären Ansatzpunkt der Samenpflanze durchaus gleichen. Diese Haustorien (suckers or haustoriums) werden häufig in sehr regelmässigen Reihen in geschlossener gegenseitiger Berührung oder in Abständen von $1/2$—2 und mehr Zollen von einander entwickelt. Sie sind von mehr oder weniger oblonger Form, in ihren Dimensionen der grösseren oder geringeren Kräftigkeit der Pflanze entsprechend. Wenn gleich ich Exemplare von Kugelform und $1/2$ Zoll Durchmesser besitze, so sind sie doch gewöhnlich nicht über $1/4$—$1/2$ Zoll breit. Wie das primäre Haustorium der Samenpflanze geben auch diese secundären Wurzelfortsätzen den Ursprung, welche Rinde und Cambium durchdringend, wie oben beschrieben, auf der Oberfläche des Holzes enden, ohne in dasselbe einzudringen. Indem nun Parasit und Nährpflanze gleichzeitig fortwachsen, kommt es zu den im Folgenden geschilderten Resultaten. Im Falle die Nährpflanze von frischem und kräftigem Wuchs ist, kommt es vor, dass das Rhizoid nebst seinen Haustorien ganz in den Zweig, an dem es befestigt ist, eingeschlossen wird, während zugleich an der oberen Fläche desselben oder an seinen Seiten laterale Triebe entstehen, die zu neuen Rhizoiden sich ausbilden. So kämpfen Parasit und Nährpflanze miteinander, bis eines oder das Andere, meist letztere getödtet wird, und dadurch beider Schicksal besiegelt. In solchen Fällen, wo beider Wachsthum gleichen Schritt hält, mag die epicorticale Lage des ursprünglichen Rhizoids sich Jahre hindurch erhalten, indem seine Haustorien sich, dem Dickenwachsthum des Stammes entsprechend, verlängern." Soweit der allgemeine Entwickelungsgang. Ein Hauptaugenmerk richtet der Verfasser ferner auf die Auswahl, die die beiden Loranthusarten unter den Nährbäumen treffen, und auf die Ursachen, die ihr kümmerliches Gedeihen auf einzelnen, ihr Fehlen auf andern bedingen. Die relative Immunität vieler Bäume gegen derartige Angriffe erklärt derselbe aus der Beobachtung, dass die Loranthuskeimlinge deren äussere Rindenlagen nicht oder nur ausnahmsweise durchdringen können. So z. B. bei Sterculien, Dillenien und Naucleen wegen der oft wiederholten Abstossung der Borkenschuppen; so bei Melaleuca, Metrosideros und anderen Myrtaceen der zahlreichen papierähnlichen Borkenlagen halber. Auch Adansonia, Ailanthus, Zanthoxylon, Poupartia, Boswellia, Balsamodendron und manche Araliaceen schliessen sich letzterer Categorie an.

Auf Bäumen mit stark beschattender dichter immergrüner Laubkrone finden sich nur selten Loranthuspflanzen, und verschonen sie also viele Species von Magnolia, Guatteria, Garcinia, Nephelium, Jambosa, Diospyros, Artocarpus und Putranjiva. Ebenso ungünstig für dieselben sind aber auch solche Bäume, die in der Regenzeit dicht schattige Belaubung tragen, während der trockenen Periode aber entblättert stehen. Dahin gehören z. B. Dillenia, Flacourtia, Salmalia, Sterculia, Schleichera, Melicocca, Spondias, Erythrina, Terminalia, Nauclea. Wenn er ausnahmsweise auf solchen Bäumen wächst, pflegt der sonst immergrüne Loranthus longiflorus gleichfalls seine Blätter fallen zu lassen, wie solches vom Verf. auf Sterculia villosa, Salmalia malabarica und Lagerströmia Reginae beobachtet wurde. Bittere, adstringente oder scharfe Substanzen scheinen gleichfalls, wenn im Nährsaft in grösserer Menge enthalten, dem Gedeihen der Parasiten nicht günstig zu sein. Daher sind diese auf Ochna, Brucea, Simaruba, Averrhoa, Rhamnus, Caesalpinia, Hae-

matoxylon, Acacia Catechu und arabica, Lebidibia, Hymenodictyon, Ilex Paraguayensis, Emblica und auf den Apocyneen mit Ausnahme von Nerium nicht einheimisch. Niemals findet man sie auf der sehr bittern Melia Azederach, während sie andere mildere Arten (M. composita und M. sempervirens) häufig befallen. Verfasser ist geneigt, aus gleichem Grund der Mistel Seltenheit auf Eichen zu erklären. Auch harzsaftige Pflanzen, wie manche Guttiferen, Melanorrhoea, Piscidia, Schinus molle, Semecarpus, Styrax, Dipterocarpus, Canarium etc. bilden ihmzufolge ungeeignete Unterlagen. Vom Lor. longiflorus überhaupt befallen sind im Calcuttaner botan. Garten die folgenden Baumarten: „Salmalia malabarica, Sterculia villosa, Aegle marmelos, Citrus decumana, Xanthochymus ovalifolius, Banisteria laurifolia, Caponia canescens, Melia composita, sempervirens, Chloroxylon swietenia, Zizyphus Jujuba, Mangifera indica, Garuga pinnata, Inga dulcis, I. Haematoxylon, Dalbergia Sissoo, Gleditschia sinensis, Pyrus sinensis, Terminalia Catappa, T. angustifolia, Jambosa vulgaris, J. polypetala, Lagerströmia Reginae, Bassia butyracca, Mimusops Elengi, imbricaria, Tectona grandis, Ulmus virgata, Ficus nitida, religiosa, glomerata, Antidesma Bunias. Besonders interessant sind unter diesen die ausnahmsweisen Vorkommnisse auf starkschattigen immergrünen Bäumen, wie Bassia, Mangifera, Jambosa, Mimusops, Tectona. Hier werden nemlich die Parasiten durch den Laubschatten auf die äussersten Zweigenden getrieben, wo sie sich dicke Basalknollen bildend an die Stelle der atrophirenden Nährzweigspitzen setzen. Rhizoiden sind an solchen Exemplaren gewöhnlich gar nicht vorhanden, und steht es somit fest, dass diese bei einer und derselben Loranthusart einmal vorkommen und einandermal wieder fehlen können. Elytranthe globosus beobachtete der Verfasser zu Calcutta auf folgenden Bäumen. „Flacourtia cataphracta, Sterculia villosa, Brownlowia elata, Xanthochymus ovalifolius, pictorius, Banisteria laurifolia, Acer oblongum, Melia composita, sempervirens, Mangifera indica, Brownea ariza, Eucalyptus diversifolia, Barringtonia acutangula, Careya sphaerica, Lagerströmia, Achras sapota, Bassia butyracea, Mimusops, Chrysophyllum monopyrenum, Nerium odorum, Grevillea robusta, Camphora officinarum, Morus Indica, Ficus nitida, oppositifolia, lucida, cornifolia, Bischofia javanica, Casuarina muricata, Salix tetrasperma. Auch auf Citrus wächst sie gelegentlich, wenngleich nur selten, und thut dann sehr grossen Schaden, indem erst deren Früchte klein, trocken und geschmacklos werden, dann auch schliesslich bei starkem Befallensein die ganzen Bäume absterben. Verfasser theilt dafür Beispiele aus Calcuttaer Privatgärten mit und fügt bei, er habe gehört, dass dieselbe oder doch eine verwandte Loranthusart in den Wäldern süsser Orangenbäume der Khasyiaberge mitunter grossen Schaden anrichte.

Die Resultate seiner anatomischen Untersuchungen hat der Verfasser in etlichen Excursen, deren nachher noch gedacht werden soll, sowie in genauen Beschreibungen einiger Einzelfälle niedergelegt, von denen der hauptsächlichste wenigstens in Uebersetzung wiedergegeben werden mag. Es handelt sich dabei um einen ein Zweigende von Jambosa einnehmenden der epicorticalen Rhizoiden entbehrenden Ansatzpunkt des Lor. longiflorus, von dem es folgendermassen heisst: „Der Nährzweig hat dicht unter dem Ansatzpunkt des Parasiten nur $^3/_4$ Zoll Durchmesser, und seine Spitze war offenbar schon während dessen erster Entwickelung atrophirt, so dass jetzt keine Spur mehr von ihr vorhanden ist. Der Parasit ist somit einem hypertrophischen Astende aufgesetzt und in das Substrat in ähnlicher Weise eingesenkt, wie der Augapfel in seine Höhle. Indem nemlich der Nährzweig eine sehr regelmässige becherförmige Erweiterung von 3 Zoll Durchmesser und ungefähr gleicher Tiefe bildet, umschliesst er das annähernd konische untere Ende des Parasiten, wobei trotzdem dessen Basis nur 3 Linien tiefer liegt als die Ebene des äussersten Jahrringes vom Nährholz. In Folge davon gleicht der Zweig mit seiner hypertrophischen Spitze sehr einer grossen Tabakspfeife, er selbst würde dem Rohr entsprechen, die letztere dem Kopf. Die Basis des Parasiten sitzt dem dritten Holzring des Zweiges auf und wurde, wie es scheint, schon zur Zeit, wo die Atrophie der Zweigspitze beendet war, von 2 weiteren umlagert. Während dieser Periode sind also die die Basis des Bechers bilden-

den unregelmässigen Holzlagen entstanden, die, 3—6 Linien stark, noch von 2 Linien dicker normaler Rinde überzogen werden. Der Zweig war, wie erwähnt, 3 Jahre alt, bevor er vom Parasiten befallen wurde, seine Holzringe weisen nach, dass derselbe im ganzen fünf Jahre hindurch gewachsen ist. Andererseits ist der Parasit, wie die Jahrringe seines Stammes beweisen, 8 Jahre alt, er ist oberhalb der basalen Verbreiterung $1^1/_4$ Zoll dick und läuft nach unten in ene unregelmässig kegelförmige Basis aus. Das Holz des Nährzweiges ist dabei von dem des Parasiten durch ein amorphes pilzähnliches aus Zellen und Fasern zusammengesetztes Gebilde getrennt, das seiner Mächtigkeit nach zwischen 3 und 6 Linien schwankt und vollkommen den analogen Theilen solcher Wurzelparasiten, wie die Balanophoren sind, gleicht. Dessen Zellen sind gewöhnlich reich an kleinkörniger Stärke, seine Intercellularräume sind mit gummösen Secreten erfüllt und stellen sich auf Durchschnitten als grosse polygonale Körnchen dar. — Um zur Weiterentwickelung des Nährzweiges zurückzugreifen, so scheint dieselbe für eine Periode von 6 Jahren absolut unterdrückt gewesen zu sein (ich kann zum wenigsten keine Spur von späteren Holzlagen als den eben beschriebenen sehen). Er dürfte sonach ausschliesslich der Zuleitung des Rohsaftes für den Parasiten gedient haben, und dann würde er also den holzigen Adventivwurzeln baumartiger Monocotyledonen functionell analog und in ähnlicher Weise wie diese eines Dickenwachsthums von innen heraus bar gewesen sein, wobei indess nicht vergessen werden darf, dass Cambium und Rinde in ihm sich in keiner Weise von denen regelmässig wachsender Stammtheile unterscheiden." Aus dieser Beschreibung erhellt klar die auch anderwärts (vgl. oben p. 131) ausgesprochene Ansicht des Verfassers, nach welcher die Saugfortsätze der Loranthushaustorien in keinem Falle in das Nährholz eindringen können, so dass ihre Einbettung in dieses nur durch nachträgliche Umlagerung, Ueberwallung, geschehen kann. Es ergeben sich daraus die oben abgehandelten, von demselben gleichfalls wiederholt hervorgehobenen Consequenzen. Auf seine lange Beweisführung den gegentheiligen, schon an und für sich wenig Vertrauen erweckenden Angaben Harleys[1]) gegenüber einzugehen wird nicht erforderlich sein. Den hauptsächlich von Unger[2]), dann auch von Harley u. A. ausgeführten Vergleich des Parasitismus der Mistel mit der Beziehung des Pfropfreises zur Unterlage lässt der Verfasser nicht gelten, indem er mit Recht wiederholt betont, dass das Mistelgewebe zwar eng mit dem des ernährenden Substrates verschränkt sei, immer aber, im Gegensatz zu dem des anwachsenden Pfropfreises, seine verschiedenen Eigenschaften, seine bestimmte Individualität behalte. Derselbe dürfte dabei wohl nicht genügend beachtet haben, dass dieser Vergleich auch von seinen Autoren wohl mehr der Veranschaulichung halber angestellt worden sein mag, als um ihn bis ad extremum durchzuführen. Ihm sind: „Die Beziehungen dieser Parasiten zu ihren Nährpflanzen völlig analog denen der mit Rhizomen versehenen Pflanzen zum Erdboden. Unter diesen giebt es Species mit epigaeischen, an der Oberfläche der Erde kriechenden Rhizomen, andere mit hypogaeischen, die verschieden tief in den Boden dringend, dann erst sich mehr oder weniger horizontal verbreiten." — „Ebenso finden wir in den Parasitengattungen Loranthus und Viscum das Rhizom gewisser Arten epicortical auf der Rindenoberfläche fortwachsend und sich mit einer Reihe von Haustorien befestigend, welch letztere bis zu deren innersten Lagen, um die Ernährungssäfte aufzusuchen, vordringen. Bei andern ist das Rhizom intracortical und breitet sich zwischen den Rindenlagen aus, ebenso wie das ersterer Wurzelfortsätze aussendend, die ebenso eindringen und den Saft der innern Lagen aufsaugen." Endlich widmet der Verfasser noch einen langen Excurs der viel ventilirten Frage, ob die Senker regelmässig auf Markstrahlen treffen oder nicht, wie ersteres vorzüglich von Schacht[3]) und Harley l. c. behauptet worden war. Dieselbe wird von ihm mit gleicher Ent-

1) Harley, Parasitism of the Mistleto. Transact. Linn. soc. Vol. XXIV.

2) Unger, Ann. des Wiener Museums II. 1840.

3) Schacht, Beitr. zur Anatomie u. Physiol. d. Gewächse. Berlin 1854. pgg. 173—180. Lehrbuch etc. p. 156 u. 466.

schiedenheit, wie von Pitra[1]) für Viscum, für die indischen Loranthusformen verneint.

Seine Anschauungen über die Ernährungsweise der betreffenden Parasiten hat der Verfasser gelegentlich und zumal in den oben mitgetheilten anatomischen Beschreibungen entwickelt. Bezüglich der Frage, ob dieselben ausschliesslich Rohsaft oder nebenbei auch Assimilationsprodukte aus dem Substrat beziehen, spricht er sich nicht mit vollkommener Deutlichkeit aus. Er glaubt aber annehmen zu dürfen, dass der Parasit das einmal Gewonnene festhält und durchaus nur in usum proprium verwende; so dass also ihm zufolge eine Miternährung des entblätterten Substrates durch die Assimilationsthätigkeit des Parasiten ausgeschlossen sein würde. Er stützt sich dabei auf eine Summe ähnlicher Fälle, wie der oben p. 134 u. 135 gelegentlich der anatomischen Beschreibung erwähnte, in welchem durch den Parasiten nach Tödtung der belaubten Zweigspitze sechs Jahre lang alle Holzbildung im Nährzweig gehindert wurde.

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Ueber Axillarknospen bei Florideen. Ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie von L. Kny. — Abdr. aus d. Festschrift für 100j. Bestehen der Ges. naturforschender Freunde. Berlin, F. Dümmler 1873. — Mit 2 Tafeln. 32 S. gr. 4°. —

„Die aus vorstehender Untersuchung gewonnenen Resultate zeigen, dass schon auf der tiefsten Stufe der Cormophyten, wo das Blatt als besonderes Organ aus dem Gesammtbau des Pflanzenstockes sich eben zu differenziren beginnt, die unterhalb der Stammspitze hervortretenden Normalsprosse eine bestimmte, wenn auch freilich im Einzelnen mannichfach modificirte Beziehung zu den Blättern erkennen lassen. Bei Polysiphonia elongata nehmen sie die Stelle eines ganzen Blattes ein. „Blätter und Aeste sind Glieder der gleichen Spirale ohne Rücksicht auf ihr numerisches Verhältniss" (Nägeli). Bei Chondriopsis tenuissima und Ch. coerulescens, Polysiphonia fibrillosa (und vielleicht auch bei Acanthophora) entstehen sie aus der Basalzelle des Blattes und wachsen in einer durch den Mutterstamm und die Blattmediane gelegten Ebene empor, sind also echte Achselsprosse. Diesen schliesen sich P. fibrata, P. Brodiaei, P. sertularioides und P. byssoides an, wo sie ihrem Ursprung nach ebenfalls der Basalzelle des Blattes angehören, aber gegen die Blattmediane in katadromer Richtung seitlich verschoben sind. Bei den zwei letztgenannten Arten ist diese Verschiebung besonders auffallend."

So resumirt Vf. selbst (S. 17-18) seine aus der Special-Untersuchung erhaltenen Resultate. Er knüpft daran eine ausführliche Discussion über die Beziehung von Blatt und Seitenspross bei den übrigen cryptogamischen Cormophyten (Chara, Leber- und Laubmoose, Gefässcryptogamen) und den Phanerogamen. Indem er zum Schlusse gelangt, dass die Stellung der Sprosse durch die der Blätter bedingt werde, weist er darauf hin, dass hiermit 2 wichtige weitere Fragen für die Morphologie erwachsen: wesshalb Sprosse und Blätter solche bestimmte Beziehung zeigen, und wesshalb die Stellung des Sprosses oberhalb (in der Achsel) des Blattes die bevorzugte sei. Betrachtungen über die allmählige Differenzirung von Blatt und Stamm bei den Florideen und die Annahme, dass das Blatt bei denselben nur ein eigenartig ausgebildeter Zweigstrahl sei, werfen zwar auf die erste der obigen Fragen einiges Licht; die 2. aber bleibt vorläufig völlig ungelöst. G. K.

Jahrbuch des naturhistorischen Länder-Museums von Kärnten. Herausgegeben von J. L. Canaval, Museums-Custos. Eilftes Heft. Mit 3 Tafeln und 2 Karten. Klagenfurt. Druck von Ferdinand v. Kleinmayr. 1873. Oct.

Botanischer Inhalt: G. A. Zwanziger, Sphenozamia Augustae Zugr. Ein Cycadeenwedelabdruck von Raibl in Kärnten. S. 212. Diese fossile Art war schon früher von dort bekannt und von Bronn irrig als Noeggerathia vogesiaca aufgeführt, von Schech aber als Cycadee erkannt und Pterophyllum Bronnii benannt worden. Verf. glaubt nach neu aufgefundenen Materialien (namentlich einer ganzen, schön erhaltenen Wedelspitze) diese Art lieber der Brongniartschen Gattung Sphenozamites (wie auch eine zweite Schechsche Pterophyllum-Art von Raibl, P. giganteum) zutheilen

---

1) Pitra Bot. Ztg. 1861 p. 61.

zu müssen. Im Ganzen sind jetzt 5 Cycadeen-Arten aus der fossilen Trias-Flora von Raibl bekannt. P. A.

Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg, publ. par Aug. Le Jolis. Tome XVII. Paris et Cherbourg 1873.

Botanischer Inhalt:

Henry Jouan, Notes sur l'Archipel Hawaiien p. 1—104.

Darin (p. 49—73) Angaben über die Flora und Pflanzengeographie der Inseln nach Mann (Horace Mann, Statics and Geogr. range of Hawaiian plants in Boston Journ. of Nat. Hist. Vol. I. 1869) und Gaudichaud (Voyage d'Uranie; Botanique).

A. Godron, De la floraison des Graminées p. 105—197.

In dieser interessanten Arbeit untersucht Vf. die Bestäubungs- und Befruchtungsvorgänge und die Bedingungen derselben bei den (in Frankreich) wildwachsenden Gräsern (Cap. I.), den cultivirten Cerealien (Cap. II.) und die Verhältnisse der Bastardirung bei Aegilops (Cap. III). Die Arbeit muss im Originale gelesen werden, aber ihre Bedeutung mag der Leser aus den Schlussresumés des Vf. erkennen.

Die Resultate des I. Capitel fasst er p. 150—151 so zusammen:

„1. Der Bau der Grasinflorescenz hat nur eine secundäre Bedeutung für den Transport des Pollens auf die Narben. Die Bedingungen für denselben hängen von der Combination verschiedener Elemente zugleich ab, wie Richtung und Öffnungsmodus der Blüthe, Austritt, Richtung und gegenseitige Beziehung der Narben und Antheren im Moment des Pollenaustrittes.

„2. Kreuzung von Blüthe zu Blüthe in einer Species bildet den häufigsten Fall in unserer Familie, und dabei findet der höchste Grad von Fruchtbarkeit statt.

„3. Directe Befruchtung (d. h. Selbstbefruchtung) mit Kreuzung combinirt gibt gleichfalls hinreichende Resultate.

„4. Bei ausschliesslicher Selbstbefruchtung bleibt häufig genug eine Anzahl Blüthen steril.

„5. Die Tageszeit, zu welcher die Gräser blühen, ist für die Species einer Gattung constant.

„6. Unter den physikalischen Agentien hat ohne Zweifel die Wärme die grösste Bedeutung; es giebt für die Species einer Gattung ein nothwendiges thermometrisches Minimum für eine vollständige und ausgiebige Befruchtung, durch eine Temperatur unter diesem Minimum kann die Befruchtung ein oder 2 Tage verschoben werden.

„7. Regen oder Thau verhindert gleichfalls das Aufblühen; ersterer kann während seiner Dauer den Process völlig sistiren.

„8. Auch lebhaftes oder düsteres Himmelslicht hat auf das Aufblühen merklich Einfluss.

„9. Mag auch durch die angedeuteten Factoren das Aufblühen retardirt oder ganz aufgehoben werden, modificirt wird dadurch der den einzelnen Species, ja Gattungen eigenthümliche Gang des Aufblühens nicht."

Das Capitel über die Culturgräser, in welchem die Blüthe-Bedingungen von Roggen, Hafer, Gerste und Weizen ausführlich besprochen werden, resumirt Vf. so (p. 187—188):

„1. Die am wenigsten lang cultivirten Cerealien, Roggen und Hafer, unterscheiden sich in ihrem Aufblühemodus nicht von den wildwachsenden; sie sind zugleich diejenigen, welche in der gemässigten Zone einheimisch zu sein scheinen;

„2. Weizen und Gerste dagegen, die seit undenklicher Zeit cultivirt werden und in einer wärmern Breite einheimisch zu sein scheinen, modificiren, je nach der Species, mehr oder weniger ihren Aufblühemodus und die Bestäubungsvorgänge, zu dem Zwecke, sich den wechselnden klimatischen Einflüssen unserer Länder zu accommodiren und ihre Cultur, wenn auch weniger ausgiebig, doch noch lohnend zu machen."

Im 3. Kapitel (p. 188—197) werden Betrachtungen über die Ursachen, welche die Bastarderzeugung zwischen Aegilops und Weizen begünstigen, ausgeführt.

C. Roumeguère, Observations sur l'apparition spontanée et le semis répété du Stemonitis oblonga Fries. p. 198—202.

Aussaaten der Sporen, aus denen Vf. auf Nichtnothwendigkeit einer Ruheperiode und des Lichtes für die Keimung schliesst.

H.-A. Weddell, Nouvelle revue des Lichens du Jardin public de Blossac à Poitiers p. 363—373.

Aufzählung der am angeführten Orte vorkommenden Flechten.

G. K.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XX. 1873. N. 1.

Vgl. Bot. Ztg. 1873. S. 604 ff. u. 1874. S. 92 ff.

Sitzung am 17. Januar 1873.

C. Roumeguère, Ueber Stemonitis oblonga p. 9—11 (und p. 33). — Vgl. oben.

O. Debeaux, Ueber 2 neue französische Antirrhinum-Arten p. 11—15. — Beide aus den Ostpyrenäen, das eine (A. intermedium) hybride zwischen latifolium und majus; das andere (A. Ruscinonense) ist eine zur Species erhobene Varietät des A. siculum Guss.

Sitzung am 31. Januar 1873.

Von Roze, wie von P. Petit und A. Larcher werden die im Januar blühenden Pflanzen der Umgebung von Paris vorgelegt (p. 16, 18—19).

J. Decaisne, Ueber parallelnervige Eryngien. p. 19—27. — Die betreffenden Species kommen zwischen 35—40sten Grad in beiden Hemisphären der neuen Welt vor, ein seltsames pflanzengeographisches Factum, welches D. damit erklären will, dass er diese Species für Reste eines einer früheren geologischen Periode angehörigen Typus nimmt.

Unter den betr. Species werden E. Lassauxii, eburneum und platyphyllum als neu beschrieben.

A. Chatin, Beobachtung über die Trüffel. p. 28. 29. Vf. resumirt:

„1. Das Mycel, an dem die Trüffeln erscheinen, ist mehrere Jahre vorher vorhanden.

„2. Dasselbe ist perennirend und das ganze Jahr hindurch vorhanden.

A. Boreau, Eine neue Umbelliferen-Species. p. 30. Thysselinum Crouanorum, bei Finistère vorkommend.

Sitzung am 14. Februar 1873.

J. Triana, Ueber Condurango p. 34—37. Verf. nennt die Stammpflanze Marsdenia Reichenbachii.

M. Cornu, Über die durch Phylloxera hervorgerufene Krankheit des Weinstocks p. 37 — 38. Beschreibung der an den Wurzeln hervorgerufenen pathologischen Bildungen und ihres Baues.

Sitzung am 28. Februar 1873.

A. Chatin, über Entwickelung des Androeceums bei Labiaten, Globularieen und Scrophularineen. p. 41—45. — Entgegen den Angaben Payer's hat Vf. bei Labiaten nie ein fünftes Staubgefäss angelegt gesehen; Anlage und Aufspringen der Antheren geschieht in den vordern! zuerst; bei den Gobularieen entstehen die 4 Staubgefässe nicht zugleich, sondern gleichfalls die vordern eher. Die von Payer für Lophospermum erubescens gefundene Entstehungsfolge hat Vrf. nirgends gefunden; alle 5 Staubgefässe entstehen zugleich; nur die Entwicklung ist ungleich. — Eigenthümlichkeiten kommen bei Paulownia, Digitalis und Gratiola vor.

E. Prillieux, Fadenförmige Kartoffelkeime p. 46—47. — Eine Krankheit durch Julus guttulatus Fabr. bedingt. —

Sitzung am 14. März 1873.

J. Duval-Jouve, Ueber eine durch einen endophytischen Pilz veranlasste Deformation an Zostera nana. p. 48. — Pilz unbestimmt.

E. Cosson, Ueber die Pflanzengeographie von Marocco. p. 49—61. — Vgl. Bot. Ztg. 1873, S. 652.

Sitzung am 28. März 1873.

A. Chatin, Botanischer Ausflug nach Chapelle-sur-Erdre. p. 62—65.

Chaboisseau, Ueber den Ursprung des Namens von Woodsia ilvensis. p. 70.

D. Clos, Der Kelch der Gentianeen und Portulaceen p. 72—75. — Vrf. betrachtet die bei den Gentianeen so variablen Kelchzipfel nicht als Blätter, sondern als die frei gewordenen Gefässbündel der Blätter. — Bei den Portulaceen betrachtet er die 2 oder 3 grauen Blätter ausserhalb der Corolle als Involucrum und die davon nach Innen befindlichen Blätter als Kelch. —

J. Decaisne, 3 Hydnora-Species p. 75—77. Hydnora Angolensis Dcne., abyssinica A. Br. und H. aethiopica Dcne. — vgl. Bot. Ztg. 1873. S. 706 ff.

Sitzung am 18. April 1873.

Morellet, Nekrolog von Welwitsch p. 78—81.

J. Duval-Jouve, Eigenthümlichkeiten der Zostera marina L. und nana Roth. p. 81—91. — vgl. Bot. Ztg. 1873. S. 654.

Ders., Eine den Cyperaceen eigene Form von Epidermiszellen S. 91—95. — Vgl. Bot. Ztg. 1873. S. 554.

Sitzung am 9. Mai 1873.

J.-E. Planchon, Ueber die Fritillarien Frankreichs mit Bezug auf ein Manuscript von Pierre Richer de Belleval. pgg. 96—124. — Ausführliche Beschreibung und Synonymie von F. Meleagris L., pyrenaica Gawl., involucrata All., montana Hoppe, delphinensis Gren.

(Fortsetz. folgt.)

G. K.

Personalnachricht.

August Vogel, bisher Professor der Botanik am Polytechnicum in Prag, ist zum Professor der Pharmacologie und Pharmacognosie in Wien ernannt.

Neue Litteratur.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XV. Jahrg. 1873. — Verzeichniss der Abhandlungen: J. Urban, Prodromus einer Monographie der Gattung Medicago L. Mit 2 Tafeln. — F. Ludwig, Einige neue Standörter der Flora hennebergica. — Ders., Anthemis Cotula L. und A. arvensis L. im Kampf ums Dasein. — C. Seehaus, Dianthus plumarius der Flora sedinensis von Rostkovius ist D. Carthusianorum ≍ arenarius Luc. — Ders., Randbemerkungen zu Juncus effuso-glaucus Schnizl. und Frickh. (J. effusus Hoppe) und seinen angeblichen Eltern. — R. Sadebeck, Zur Wachsthumsgeschichte des Farnwedels. — C. Warnstorf, Märkische Laubmoose.

Morren, Charles, Clusia. Recueil d'observations de tératologie végétale, publ. p. Ed. Morren. Liège 1852—1874. Avec 15 planches etc.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1874. N. 2. — Celakovsky, Aufbau des Trifolium. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Val de Lièvre, Zur Kenntniss der Ranunculaceen. — Bochkoltz, Scirpus supinus. — Holuby, Scleranthusarten. — Kemp, Zur Flora des Illgebietes (Forts.).

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik von N. Pringsheim. IX. Bd. 2. Heft: A. B. Frank, Ueber den Einfluss des Lichtes auf den bilateralen Bau der symmetrischen Zweige der Thuja occidentalis. Mit Taf. XVI.
N. Pringsheim, Weitere Nachträge zur Morphologie und Systematik der Saprolegniaceen. Mit Taf. XVII—XXII.
F. Hildebrand, Die Schleuderfrüchte und ihr im anatomischen Bau begründeter Mechanismus. Mit Taf. XXIII—XXV.

Morren, Ed., L'énergie de la végétation ou application de la théorie mécanique de la chaleur à la physiologie des plantes. — Bruxelles 1873. — Extr. de Bull. Acad. Belg. t. XXXVI N. 12. Dec. 1873.

Krasan, Fr., Beiträge zur Physiologie der Pflanzen. — Aus Sitzb. Wien. Acad. 1873. Oct.-Heft.

Botaniska Notiser utg. af Nordstedt. 1874. N. 1. (16. Febr.) — F. W. C. Areschoug, Ueber Blattanatomie.

Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle für 1873.

Zürn, F. A., Die Schmarotzer auf und in dem Körper unserer Haussäugethiere. 2. Theil: die pflanzlichen Parasiten. Weimar 1874. 3 Thlr.

Brefeld, O., Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Heft II. Penicillium. — Leipzig, A. Felix. 1874. — 98 S. 4⁰ mit 8 Tafeln. 5 Thlr.

Kummer, Paul, Der Führer in die Flechtenkunde. Anleitung zum leichten und sicheren Bestimmen der deutschen Flechten. Mit 14 Flechten in natura und 3 lithogr. Tafeln. Berlin. J. Springer. 1874. 115 S. 8⁰.

Flora 1874. No. 2. — W. Pfeffer, Die Oelkörper der Lebermoose (Forts.). — Dr. Müller, Ein Wort zur Gonidienfrage.

The journal of botany british and foreigne. Ed. by H. Trimen. 1874 Februar. H. Trimen, Great-water Dock of England. — O. Lindberg, die Moose von Buddle's Hortus siccus. — A. Watt, nordamerikanische Cheilanthes-Arten. — F. Duthle, Zur Flora von Toscana. — F. Hance, Neue Plectranthus-Species. — S. Kurz, Utricularia nivea Vahl.

Pfeiffer L., Nomenclator botanicus. Vol. II. Fasc. 18.

Comptes rendus 1874 No. 4. — L. Pasteur, Production de la levûre dans un milieu minéral sucré. — A. Trécul, Reponse à M. Pasteur, concernant la transformation de la levûre de bière en Penicillium glaucum. — A. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée etc. (classes des Polygonoides et des Cactoides). — B. Renault, Recherches sur les végétaux silifiées d'Autun: étude du genre Myelopteris. — A. Boutin, Sur la presence d'une proportion considérable de nitre dans deux variétés d'Amarantus.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 10.** 6. März 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Untersuchungen über einige indische Loranthusarten und über den Parasitismus von Santalum album

von

John Scott,

Curator des kgl. botanischen Gartens zu Calcutta.

Im Auszuge mitgetheilt und theilweise übersetzt

von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Schluss.)

Zu der Loranthaceenfamilie im weitern Sinne werden auch die Santalaceen gerechnet. Verfasser vermuthet, dass auch die bisher für nicht parasitisch gehaltene Loranthaceengattung Nuytsia, die offenbar der letzteren Gruppe nahe stehe, wie deren Glieder bei genauerer Untersuchung sich als Wurzelparasit herausstellen werde. Er beschreibt alsdann ausführlich die bislang unbekannten Haustorien des Sandelbaums (Santalum album L.) und führt denselben dadurch in die Reihe der Parasiten ein. Des Interesses halber, welches er bietet, lasse ich hier den ganzen bezüglichen Theil der Abhandlung in Uebersetzung folgen: „Ich hatte im hiesigen botanischen Garten häufig Gelegenheit, Exemplare des gemeinen Sandelbaums zu verpflanzen und wunderte mich dabei über das wiederholte Zugrundegehen aller älteren, sowie auch derjenigen jungen Pflanzen, die nicht mit unverhältnissmässig grossen Ballen ausgehoben worden waren. Natürlich fielen mir die Fälle von Wurzelparasitismus, die für die verwandten Gattungen Thesium und Comandra vorlagen, ein, und beschloss ich daher, die nächste Gelegenheit zur Untersuchung dieser Verhältnisse zu benutzen. Nachdem ich dies jetzt gethan, habe ich meine Vermuthungen bestätigt gefunden. Ich fand nämlich reichliche parasitische Verbindungspunkte mit den Wurzeln der umgebenden Pflanzen, als ich, was keine leichte Arbeit war, den feinsten Wurzelzweigen mit Vorsicht nachspürte. Indem ich dann Keimpflanzen des Sandelbaums mit andern Gewächsen zusammen in Töpfe setzte, habe ich noch reichlichere Belegstücke erhalten. Unter diesen Umständen hat sich das Santalum den folgenden Pflanzen angeheftet: Saccharum spontaneum, Bambusa auriculata, Arenga saccharifera, Caryota urens und C. sobolifera, Cocos nucifera, Phoenix silvestris, Heptapleurum venulosum, H. umbraculiferum und Inga dulcis. Ich wurde ganz besonders dazu bewogen, zu meinen Experimenten Palmen zu benutzen, weil ich beobachtet hatte, wie die Sandelbäume in der Nachbarschaft von Arenga ganz besonders kräftig sich entwickelten. Bei der Untersuchung zeigten sich dann auch zahl-

reiche Verbindungsstellen mit dieser Palme sowohl als auch mit dem gewöhnlichen Kash-Gras (Saccharum spontaneum). Für die Araliaceen liegt zunächst ein sehr anschaulicher Fall betreffs eines alten kräftigen Sandelbaumes vor, der in der Nähe eines grossen Exemplars von Heptapleurum umbraculiferum stand. Wenige Monate, nachdem dieses abgehauen worden war, fand ich zu meinem Erstaunen den Baum fast gänzlich entblättert und in völlig kränkelndem Zustand, obgleich zuerst nach der Entfernung der Araliacee eine Zeit lang keine Veränderung bemerkt worden war. Dies rührte indessen vermuthlich von der grossen Lebenszähigkeit der Wurzeln dieser Araliacee her, die noch mehrere Wochen nach der Entfernung der Stämme sich frisch erhalten haben mögen. — Der Baum ist seither nur schwach und erbärmlich gewachsen, hat aber stets sehr reichlich geblüht; jetzt erst im vierten Jahr scheint er wieder zu Kräften kommen zu wollen, vermuthlich nachdem er unterdessen neue Wurzelansätze gebildet hat.

Ein anderer Fall betraf einen jungen etwa 15′ hohen Baum, der aus der Mitte eines Busches von Heptapleurum venulosum hervorwuchs. Kurz nachdem letzterer abgehauen worden war, verlor der junge Sandelbaum all sein Laub und war volle zwei Jahre lang sehr elend.“ —

„Ich mache eben Versuche über die Keimung des Sandelbaumes, da aber diese noch nicht genügend vorgeschritten sind, so muss ich es mir, für den Augenblick wenigstens, versagen, eine erschöpfende Behandlung von diesem bisher unbekannten Parasitismus zu geben, und beschränke ich mich desshalb auf die einfache Beschreibung der Ansatzweise, wie sie an den erwachsenen Pflanzen beobachtet wurde. An den Wurzeln von Arenga saccharifera sind die Würzelchen des Santalum mittelst zahlreicher Knötchen angeheftet, deren Durchmesser zwischen einer und 6 Linien schwankt. Ihre Befestigungsweise ist, wie ich im Folgenden zeigen werde, viel weniger vollständig als die der Loranthi. An dieser Stelle möchte ich auf einen gewichtigen Unterschied zwischen beiden hinweisen. Während wir bei den Lorantheen häufig die ganze Befestigung nur auf den Stamm übertragen finden, der dadurch fortdauernd zum Aufsaugungsorgan für die Nahrungssäfte wird, sind statt dessen bei den Sandelbäumen eine Unmasse von Wurzelverzweigungen vorhanden, und verfällt das ganze Anheftungssystem mit deren Weiterwachsen der Funktionslosigkeit, während sie stets neue Verbindungspunkte entwickeln und so fortwährend thätigere und reichere Ernährungsquellen sich dienstbar machen. Daher kommt es, dass man meist die älteren Haustorien abgerissen findet, wo denn diese kleinen locker an den Wurzeln hängenden Knöllchen mehr den braunen häutigen und zerrissenen Säckchen mancher Pilze gleichen als Organen, die diesen Wurzeln wirklich angehören.

Die Befestigungsweise ist einfach, jede Faserwurzel bringt eine unbestimmte Anzahl von Haftknöllchen hervor, deren manche niemals sich ansetzen, während die, welche es thun, nur den saftigen zarten und zelligen Theilen der umfassten Wurzeln anhängen. Bei Arenga sind die parasitischen Knöllchen auf die Endigungen der Wurzeln und ihrer Verzweigungen beschränkt. Wenn sie mit diesen in Contakt kommen, umgreifen sie sie fest und treiben eine Masse von papillösen Zellen, die das Rindenparenchym durchdringen und sich zwischen dessen zellige Elemente schieben. Bei Gräsern wie Saccharum spontaneum habe ich die Haustorien ihre Gewebe sowohl in unterirdische Stengel als in Faserwurzeln sich eindrängen sehen. Im erstern Fall zeigten Durchschnitte aufs Deutlichste, wie von den Haustoriumsknöllchen aus eine scheibenförmige Zellenmasse in das Gewebe des Stammes vorgetrieben wurde. — Die kleinen Faserwurzeln der Gräser schienen mitunter förmlich in die Knöllchen eingebettet zu sein und sahen alsdann aus, als ob sie aus ihnen hervorgewachsen wären. Mit den Heptapleuren bildet der Sandelbaum grössere und augenscheinlich kräftigere Ernährungsorgane als mit allen andern Pflanzen, die ich bis jetzt in dieser Richtung untersucht habe. So fand ich diese Knöllchen an Heptapleurum venulosum von 3—8 Linien Durchmesser; sie standen in sehr deutlicher Verbindung mit der Gewebsschicht, die unter dem Rindenparenchym gelegen ist.[1])

---

1) Eine kleine Probe der Haustorien von Santalum, den Wurzeln eines Heptapleurum aufsitzend,

In den bisher erwähnten sowie in allen andern beobachteten Fällen frappirt auch stets das Fehlen irgend welcher Hypertrophie und Anschwellung der den Anheftungspunkt umgebenden Partie der Nährwurzel." — „Wir wissen, dass die Lorantheen bezüglich der Existenz vollständig von der tragenden Pflanze abhängen, und dass sie, indem sie zeitlebens rohe oder assimilirte Säfte aufnehmen und gleichzeitig die Circulation in der Nährpflanze stören, Reactionen hervorzurufen und eine hypertrophische Entwickelung der umgebenden Theile zu verursachen sehr geeignet sind. Die Sandelbäume hingegen sind blos Halbparasiten, und obgleich sie, wie ich ausgeführt habe, Haustorien bilden und sowohl bei der Verpflanzung, als bei der Entfernung umgebender Gewächse leiden, so können sie doch nichtsdestoweniger in einem Boden leben, wachsen und sogar gedeihen, der von fremden Wurzeln ganz entblösst ist. Dieses veranlasst mich zu der Bemerkung, dass in früheren Perioden der Parasitismus eine viel wichtigere Bedingung ihrer Existenz gebildet haben dürfte, als es jetzt der Fall. Ich vermuthe dies um der reichlichen Produktion von Haustorien willen, und der verhältnissmässig kleinen Zahl derselben, die ihre Anheftung bewerkstelligen und so die Pflanze für die bei ihrer Entstehung verausgabten Bildungsstoffe entschädigen können. Bei den echten Parasiten finden wir der Art verschwenderische Einrichtungen nicht; man denke nur an die früher erwähnten Fälle von Lorantheen auf Neriumblättern [1]), in welchen die Rhizoiden nach einem oder zwei vergeblichen den Ansatz bezweckenden Angriffen von der Entwickelung der Befestigungsorgane abstehen und ihre ganze Kraft auf die Bildung von Seitenzweigen verwenden, wodurch natürlich die Chancen für die Berührung mit zur Anheftung geeigneten Flächen wachsen." — „Bei den halbparasitischen Sandelbäumen fehlen alle derartigen sparsamen Entwickelungsverhältnisse, ihre Haustorialknöllchen hängen in grosser Zahl lose und functionslos von den Wurzeln herab. Es ist dabei trotz der offenbaren Abhängigkeit ihrer Existenz vom Parasitismus und trotz der nutzlosen Bildung so vieler Organe keineswegs unwahrscheinlich, dass sie eine letzte Stufe in dem Uebergang vom Parasiten zur freilebenden Pflanze (self sustainer) bilden. Von diesem Gesichtspunkt aus kann auch die Verwandtschaft der Sandelgewächse nicht mehr zweifelhaft bleiben; wir werden sie den vollkommen parasitischen Lorantheen anreihen müssen. In dieser Richtung sind auch die Bauverhältnisse der Embryonen, wie Griffith nachwies, von grosser Bedeutung. Denn Gleichheit der Embryonalstruktur deutet auf gemeinsame Abstammung, und man kann (ich citire Darwin) die sichere Annahme machen, dass zwei Gruppen, wenngleich sie heutzutage in Bau und Habitus weit von einander abweichen, doch von den gleichen oder wenigstens von sehr ähnlichen Eltern abstammen und insofern nahe verwandt sein werden, im Falle sie gleiche oder ähnliche Embryonalentwickelungsphasen durchlaufen (Orig. of sp. p. 481.)."

Litteratur.

Ueber den Gang der morphologischen Differenzirung in der Sphacelarien-Reihe von N. Pringsheim. Aus den Abh. der Königl. Acad. d. Wiss. zu Berlin 1873. — Berlin 1873. 4°. S. 137—191. Mit 11 Tafeln.

---

verdanke ich der Güte des Verfassers. Ihre Untersuchung ergab einen Bau, der von dem der gleichen Organe von Thesium nur in ganz unbedeutenden Punkten abweicht. Die die Nährwurzel stark umgreifende Ansatzfläche wird aus der von Trennungsstreifen durchzogenen Haustorialrinde gebildet, im Innern liegt ein axiles Kernparenchym umgeben von den beiden, genau wie dort bogenförmig verlaufenden, aber durch ausserordentliche Dicke ausgezeichneten Gefässbändern. Der colossale Saugfortsatz hat durch seine beiden sich zwischenschiebenden Lappen die Rinde zu $3/4$ vom Holz heruntergeschält, sie zwischen deren Oberseite und die Ansatzfläche einpressend. Seine Endzellen sind langstreckig, sie stossen ebenso wie die Gefässe der breiten bogigen Stränge direkt auf die Gefässe und sonstigen Elemente des Nährholzes.

1) Die Beschreibung der betreffenden Exemplare ist oben übergangen worden, da das wesentlichste derselben hier wiederholt wird.

Für Studien über die allmähliche Herausbildung eines Cormophyten mit seinen typischen Organen aus thallophytischem Wuchse ist die phäosporische Familie der Sphacelarien noch günstiger als die der Ceramien unter den Florideen; sie stellen, wie Vf. bemerkt, ,,eine bei weitem vollkommener entwickelte und fast geradlinig von confervenartiger Gestalt bis zum Sprossbau hinführende Reihe" dar. (Cladostephus einerseits als entwickelste, Ectocarpus andrerseits als niederste Form, Halopteris und Stypocaulon stehen vermittelnd da). ,,Daher erscheint die Art und Weise, wie die Sphacelarien-Reihe in Cladostephus ihre deutlichere und befestigtere cormophytische Gestaltung gewinnt, wohl geeignet, einige Correlationen zwischen anatomischem Bau, Ursprung und Gestalt der Verzweigungssysteme hervortreten zu lassen."

Von den schönen Untersuchungen, die in dieser Hinsicht vom Vf. an Cladostephus verticillatus und Sphacelaria olivacea angestellt werden, ist es schwer, eine auszügliche Uebersicht zu geben; vielleicht gewinnt der Leser am ersten ein Bild über Wesen und Inhalt derselben, wenn wir des Vf.'s im Eingange gegebene Darstellung der allgemeineren Folgerungen wörtlich folgen lassen:

,,Die ersten Verschiedenheiten, welche in den Verzweigungsformen dieser confervenartig beginnenden Reihe hervortreten, werden durch die Anlage der Früchte gegeben und beginnen vegetativ mit der Bildung von Trichom-artigen Spitzen und selbstständigen Trichomen. Die einen wie die andern erscheinen nur als ursprünglich gleichartige, nach verschiedenen Richtungen in ihrem Wachsthum gehemmte und modificirte Zweigtheile. In einem weitern Schritt sind es dann ganze Zweige, die diese Modificationen erfahren. Hierauf beschränken sich die Unterschiede in den niedern Ectocarpus-Arten.

,,Später treten weitere Verschiedenheiten zwischen den rein vegetativen Zweigformen hinzu, die zuerst nur durch geringe Erscheinungsäusserungen bemerkbar als Entwickelungshemmungen der einen, als Entwickelungsförderungen der andern Zweige sich geltend machen. Ziemlich regellos sieht man auf dieser Stufe, für welche die eigentlichen Sphacelarien zahlreiche Beispiele liefern, neben einander Zweige mit früher und Zweige mit später erlöschendem Wachsthume d. h. Kurz- und Langtriebe auftreten, die jedoch kaum noch Anhaltspunkte für die Unterscheidung an die Hand geben, und neben welchen die früher hervorgetretenen Verschiedenheiten der Trichome bald bestehen, bald fehlen können. — Nach und nach gewinnen diese Verschiedenheiten an Ausdruck, Beständigkeit und Mannichfaltigkeit; so in den reicher gestalteten Chaetopteris-, Halopteris-, Stypocaulon-Formen. Noch später treten dann weitere Unterschiede unter den begrenzten und unbegrenzten Verzweigungen bestimmter gesondert hervor, und so trennen sich schliesslich in dem Endgliede der ganzen Reihe, in der Gattung Cladostephus, die Verzweigungssysteme scharf in verschiedenen Modificationen der Zweig- und Blattformen.

,,Für diese Verschiedenheiten nach Charakteren zu suchen, welche den morphologischen Werth in jedem Falle und in allen Formen bestimmen, ist desshalb verlorene Mühe, weil die morphologischen Unterschiede, ihrer Natur nach nicht identisch, den mannichfaltigsten nach verschiedenen Richtungen zunehmenden Wachsthumsabweichungen entsprechen. Eine Ansicht, die ja jetzt unter den Morphologen immer allgemeinere Geltung gewinnt. Allein nichts desto weniger lässt sich ein deutlicher Zusammenhang der morphologischen Gestaltung mit dem Bau und dem Ursprung der Sprossungen nicht verkennen.

,,Die ersten Andeutungen einer Verschiedenheit der Verzweigungen treten, wie ja schon bei einzelligen Pflanzen, so auch hier schon bei den niedrigsten Formen dieser Reihe, den rein confervenartigen Ectocarpusarten, die noch keinerlei Differenzirung ihres Gewebes zeigen, auf.

,,Allein erst mit der deutlichen Sonderung des Gewebes in Dauer- und Bildungszellen und namentlich mit der fortschreitenden Localisirung der letzteren am Scheitel der Thallome und mit der Trennung des Gewebes der Achse in centrales und peripherisches Gewebe, wodurch die Grundlage für einen immer schärfer ausgesprochenen, differenten Ursprung der Seitensprossungen aus ungleichartigen Gewebselementen gewonnen wird, beginnen jene morphologischen Unterschiede bemerkbar zu werden, die nach und nach einen bestimmteren Character erhalten.

,,Die geringeren, zuerst allerdings noch wenig ausgesprochenen Abweichungen der Zweige werden neben Trichomen und Fruchtästen schon bei den kleineren, mit einer Scheitelzelle wachsenden Sphacelarien bemerkbar, deren weitere Gliederung in der Structur noch eine grössere Unbeständigkeit zeigt. Auch die Entstehung der Thallomzweige erscheint hier noch nicht an fest bestimmte und getrennte Ursprungsstellen gebunden; nur die am frühesten gebildeten Differenzen, Haare und Fruchtäste, beginnen schon in einigen Formen ihre Stellung schärfer zu fixiren.

„In den in der Differenzirung weiter vorgeschrittenen Gliedern der Reihe — namentlich in den Gattungen Halopteris, Stypocaulon, Chaetopteris — werden dann die Unterschiede auch der rein vegetativen Zweigformen bedeutender, zeigen aber noch keine scharfe Trennung und weisen noch immer zahlreiche Uebergangsstufen auf. Auch in ihrem Ursprung erscheinen jetzt die Thallomformen zwar schon an genau fixirten Stellen der Mutterachse; allein noch immer sind die Ursprungsstellen für mehrere der Thallomformen gemeinsam. Kurztriebe und Langtriebe nehmen noch denselben Ursprung, zeigen zahlreiche Mittelstufen und vertreten sich gegenseitig; ebenso wieder Trichome und Fruchtäste unter sich. Auch beginnen schon weitere Unterschiede unter den Langtrieben und unter den Kurztrieben sich auszubilden. Es treten Adventivsprosse neben normalen Verzweigungen auf, und die Kurztriebe zeigen verschiedenartige Beziehungen zu den Fruchtästen und Haaren.

„An den höchst differenzirten Endgliedern der Reihe — an den Cladostephus-Arten — sehen wir schliesslich alle diese Unterschiede der Thallomformen constant und zugleich in ihrem Ursprung genau fixirt werden. Es treten gar nicht oder nur äusserst selten noch schwache Andeutungen von Uebergängen zwischen ihnen auf, und die Thallomformen erscheinen nun nicht mehr als differente Ausbildungsstufen derselben Form, sondern als ursprünglich differente Anlagen. Zugleich ist mit der Differenz auch die Mannichfaltigkeit der Thallomformen gewachsen. Normale Verzweigungen und Adventivsprosse, Blätter und Fruchtblätter, Fruchtäste, Haare und Wurzelfäden treten als durchaus individualisirte und streng geschiedene Thallomformen auf, und dem entsprechend hat jede derselben nun ihre gesonderte Ursprungsstelle.

„So bei Cladostephus. Hier gehen die normalen Verzweigungen aus Dichotomien des Scheitels; die Adventivsprosse aus den Centralzellen der Achse; die Blätter aus den ältesten Rindenzellen; die Fruchtblätter — d. h. eine höhere Stufe der Blattmetamorphose, die hier auftritt — aus den allerletzten Zellen-Generationen der Rinde; die Haare aus dem Scheitel der Blattzipfel; die Fruchtäste aus den Gliedern der Fruchtblätter hervor.“ —

Neben den dem vegetativen Aufbau gewidmeten Untersuchungen bilden eine nicht weniger dankenswerthe Zugabe die mitgetheilten Beobachtungen des Verf. über die Sporangien und die Zoosporen der Sphacelarien, die besonders an Cladostephus verticillatus und Sphacelaria olivacea verfolgt, die spärlichen Angaben über diesen Gegenstand bereichern.

G. K.

Clusia. Recueil d'observations de tératologie végétale, suivie de quelques notices de Physiologie, de Pathologie, d'économie rurale, d'anatomie comparée et d'Entomologie par Charles Morren. Publié avec une préface et une introduction par Ed. Morren. — Liège 1852—1874. — Avec XV planches et plus. gravures.

Eine Sammlung von 16 teratologischen Abhandlungen und 6 anderen Inhaltes, die ursprünglich in Bd. XIX und XX des Bulletin de l'acad. royale de Belgique erschienen sind. Sie enthalten durch Abbildungen illustrirte Beobachtungen über Missbildungen der Laub- und Hochblätter und sind als reiches Beobachtungsmaterial sehr beachtenswerth.

Vf. hat für die verschiedenen Missbildungsarten eine besondere p. 1—7 von E. Morren exponirte Terminologie eingeführt, die zum Theil aus den folgenden Inhaltsangaben erhellen wird:

1. Ueber eine von einer Diptera verursachte Krankheit der Rübe und des Kohls und eine Monstrosität, die sich in Verwachsung und Spiralbildung der Carotten äussert. p. 1—9. (mit Holzschn.).

2. Bericht über 2 Arbeiten über Kartoffelkrankheit. S. 11—14.

3. Ueber Acheilarie der Orchideen d. h. Atrophirung des Labellums und Verwachsung der Sepala. S. 15—25 mit Tafel.

4. Ueber Synanthie, Metapherie, Diapherie und eine Methode, sie in Bruchformeln auszudrücken. S. 27—38 mit 2 Tafeln.

5. Ueber Synandrie und Apilarie bei Calceolarien. S. 39—50 mit Tafel.

6. Petalodie von Ulex europaeus S. 51—62 mit 1 Tafel.

7. Ueber gefüllte Blüthen bei Orchideen, insbesondere Petalodie und Cheilomanie von Orchis Morio. S. 63—72 mit 1 Tafel.

8. Ueber gefüllte Blüthen von Petunia u. s. w. S. 73—86 mit Tafel.

9. Stesomie (Phyllomorphie) von Primula sinensis. S. 87—107 mit 1 Tafel.

10. Ueber Verwandlung von Bracteen und Kelchblättern in Blumenblätter u. s. w. (Calycanthemie) S. 109—121 mit 1 Tafel.

11. Ueber Adesmie und Dialyse bei Pharbitis u. s. w. S. 123—141 mit 1 Tafel.

12. Ueber teratologische Ascidien u. s. w. S. 143—161 mit 1 Tafel.

13. Ueber Diaphysie bei Narcissus. S. 163—172 mit Tafel.

14. Ueber gefüllte Blüthen von Syringa. S. 173—184 mit Tafel.

15. Pelorien von Gloxinia. S. 185—194 mit 1 Tafel. G. K.

Waarnemingen van eenige plantartige monstruositeiten van W. F. R. Suringar. — Verslagen en Mededeelingen kgl. Acad. v. Wetensch. 2. R. VII. S. 131—151 mit 6 Tafeln in 4⁰.

Im Anschlusse an die vorhergehende Sammlung teratologischer Fälle berichten wir über vorliegende kurz dahin, dass auch darin wohl beobachtete und abgebildete Einzelfälle geboten sind:

1. Digitalis purpurea, Pelorienbildung; ausführlichst.

2. Matthiola incana, gespaltener Fruchtknoten u. s. w.

3. Matricaria Chamomilla, Durchwachsung.

4. Anemone nemorosa, Vergrünung der Kelchblätter u. s. w.

5. Ulmus campestris, Blattspreitemissbildungen. G. K.

A Monograph of Ebenaceae. By W.-P. Hiern. — Aus: Transactions of the Cambridge Philosophical Society Vol. XII. p. 1. Separat gedruckt. 374 S. 4⁰ mit 11 lithographirten Tafeln, Cambridge 1873.

Eine auf die Untersuchung aller grösseren europäischen Herbarien gegründete Monographie, die 250 Species (gegen 160 in Decandolle's Prodromus vom Jahre 1844) in 5 Gattungen aufzählt. Von der Gattung Diospyros allein 170 Arten. Ein historischer Ueberblick der Familie beginnt, eine Betrachtung der fossilen Ebenaceen schliesst das Werk. Zur Auffindung der Species ist eine dichotome Anordnung derselben gegeben. (Bull. Soc. Bot. Franc. 1873. Rev. p. 44).

Sammlungen.

Bryotheca belgica. — Herbier des mousses de Belgique par Frédéric Gravet. — Fascicule I et II. (No. 1—100). Louette-Saint-Pierre, Mai 1873.

Seit dem Erscheinen des 1. Fascikels der „mousses de la Belgique“ von Louis Piré (Bruxelles 1870) ist eine neue Lieferung nicht publicirt worden, indem Herrn Prof. Piré, wie es scheint, anderweitige Arbeiten an der Fortsetzung seiner Sammlung zur Zeit noch verhindern. — Um so erfreulicher dürfte es sein, dass Herr F. Gravet es unternommen hat, die Resultate seiner sorgfältigen Durchforschung der interessanten und seither noch mangelhaft bekannten belgischen Moosflora dem botanischen Publikum zugänglich zu machen. Es liegen uns die beiden ersten Lieferungen seiner Bryotheca belgica vor, welche die Beachtung der Bryologen in hohem Grade verdienen. In durchgehends musterhaften Exemplaren und reicher Fülle wechseln hier gewöhnlichere Arten mit den seltensten und interessantesten Species und Varietäten! So fällt unser Blick gleich auf Barbula Mülleri Bruch, welche in schönen Fruchtrasen vor uns liegt. Barbula canescens Bruch, B. Brebissoni Brid., Fissidens rivularis Br. et Sch., Cinclidotus riparius Br. et Sch. c. fruct., Campylopus brevifolius Schpr., Hylocomium flagellare Schpr., Weisia denticulata Brid. u. s. w., das sind Sachen, die jedem Moosfreunde willkommen sein dürften. Ganz besonders wird dies auch mit dem äusserst selten fructificirenden Pterogonium gracile Dill. der Fall sein, von Herrn Delogne auf Felsen bei Frahan (Luxembourg) mit Früchten gesammelt. — Die Bestimmungen sind correct, die Ausstattung der Sammlung ist eine ganz vorzügliche. Jede Moosart liegt, in reichlichen Exemplaren, frei in einer Enveloppe, welche auf ein starkes, weisses Papier, im Formate der Rabenhorst'schen Bryotheca, befestigt ist, begleitet von einer Etiquette, und diese einzelnen (50) Blätter umschliesst eine elegante, starke Mappe. — Die 3. und 4. Lieferung werden noch Ende Februar d. J., die 5. und 6. noch vor Ablauf dieses Jahres zur Vertheilung kommen und unter Anderem enthalten: Ephemerum stenophyllum, Sporledera, Ephemerella recurvifolia, Dicranum fulvum, die kritische Barbula sinuosa Wils., welche indessen, nach Juratzka, wohl zu B. vinealis Brid. als „forma luxurians“ gehören dürfte, Orthotrichum pulchellum, Grimmia sulcata Saut. (bei kaum 450 Met. auf Schieferfelsen nächst Willerzie!), Barbula intermedia var. calva Dur., Eurhynchium Vaucheri var. fagineum H. Müll., Funaria Hibernica, Grim-

mia unicolor etc. etc. Auch das merkwürdige Moos, Angströmia Lamyi Boul., wird im 3. Fascikel erscheinen. Ref. hat über dasselbe noch nicht in's Klare kommen können; nach den ihm vorliegenden Räschen dürfte es wohl besser zu einer noch unentwickelten (oder vielleicht neuen?) Art der Gattung Leptotrichum gehören.

Die Bryotheca belgica ist nur durch den Herausgeber zu beziehen (Adr.: Mr. F. Gravet à Louette — Saint — Pierre, canton de Gedinne, prov. de Namur, Belgique), jede Lieferung, à 50 Species, kostet 10 francs, das Porto trägt der Empfänger. — Im Vergleiche mit anderen Sammlungen scheint uns dieser Preis allerdings etwas hoch; allein in Anbetracht der Schönheit der Exemplare und der wahrhaft splendiden Ausstattung dieser Sammlung, der wir die weiteste Verbreitung wünschen, ist er immerhin billig zu nennen.

A Geheeb.

Congress.

Mit der vom 11.—25. Mai dieses Jahres zu Florenz stattfindenden internationalen Gartenbau-Ausstellung soll eine internationale Versammlung von Botanikern auf die Dauer von 3 Tagen verbunden werden.

Zur Theilnahme sind alle berechtigt, welche sich mit Botanik beschäftigen, und eine Theilnahme-Karte vom Präsidenten (Professore Filippo Parlatore, Firenze) verlangen.

Für die Sitzungen, bei denen italienisch die officielle Sprache ist, im übrigen Jeder in seiner Muttersprache vortragen kann, sind folgende Themata zur Besprechung proponirt:

1.

Dauer des latenten Pflanzenlebens und über die Bedingungen, es zu erhalten.

2.

Ueber die Circulation in den Zellen und ihre Ursachen.

3.

Bedeutung des Milchsaftes bei den Pflanzen.

4.

Ueber die Natur und Function der Pflanzenhaare.

5.

Ueber die „automatischen" Bewegungen der Blätter, besonders der von Hedysarum gyrans.

6.

Ueber die Kräfte, welche die Richtung des Würzelchens und des Stengels bei der Keimung bestimmen.

7.

Ueber die Ursachen der Richtung der Zweige, besonders bei „Trauerbäumen."

8.

Ueber Acclimatisation ausdauernder Pflanzen und das Alter, in welchem jede Species ihre Temperaturminima ertragen kann.

9.

Ueber die Analogie in den Fortpflanzungsorganen bei Phanerogamen und Kryptogamen.

10.

Frage der Allgemeinheit der Dichogamie und Dauer der Befruchtungsfähigkeit des Pollens.

11.

Ueber den Zweck des Fadenapparates an den Keimbläschen und die Natur der Antipoden.

12.

Natur und Bedeutung der Flechtengonidien.

13.

Die kryptogamischen Parasiten des Menschen.

14.

Natur und Entstehung der Bakterien.

15.

Ueber den Antheil der Pflanzen an der Gährung, an Miasmen und Contagien.

16.

Ueber die Verschiedenheit der Blätter je nach dem Alter der Pflanzen.

17.

Symmetrie der Staubgefässe.

18.

Ueber die Abgrenzung der Begriffe „Art, Race und Varietät."

19.

Werth der Bestimmung fossiler Pflanzen und die Bedeutung der Blattcharaktere in dieser Hinsicht.

20.

Charakter und Ursprung der Inselfloren.

21.

Charakter und Ursprung der Alpenfloren; Ursachen ihrer begrenzten Ausdehnung.

22.

Ueber die Versuche, fixe Grössenbestimmungen unter dem Mikroskop zu erhalten.

Excursionen in die Umgebung von Florenz und nach Pisa sollen mit dem Congresse verbunden werden.

Personalnachricht.

Dr. L. Just, bisher Privatdocent am Carlsruher Polytechnicum ist zum ausserordentlichen Professor der Pflanzenphysiologie und Agriculturchemie, sowie zum Vorstand des betr. Laboratoriums ernannt.

Neue Litteratur.

Göthe, Herm. u. Rud., Die für den Weinbau Deutschlands werthvollen Traubensorten. Heft I. — Wien 1873, in Commission der k. k. Hofbuchhandlung. Imp. Fol. — 2 Thlr.

Campert, I., Bijdrage tot de Kennis van de groene Kleurstof der Planten. Leyden 1872.

Treub, M., Zur Chlorophyllfrage. — Notiz aus Flora 1874.

Bertoloni, Giuseppe, Intorno a tre Galle del Bolognese, che sviluppansi l'una sulla Rovere e le altre due sulla Quercia Eschia. S. 333 — 354 mit 3 Tafeln in: Memorie dell' Academia delle Scienze dell' Instituto di Bologna. Ser. III. Tom. II. Fasc. 3—4.

Bertoloni, G., Di una nuova specie di Galla dell' Eschia e delle specie da aggiungersi alla sua Florula dell' isola del Tino nel Golfo della Spezia. — In Rendic. dell sess. d. Acad d. scienz. Instit. di Bologna. 1872—73.

Flora 1874. N. 3. — W Pfeffer, Oelkörper der Lebermoose (Forts.) — H. de Vriese, Niederländische botanische Literatur für 1873. —

— — — N. 4. — H. de Vriese, Niederländische botanische Literatur für 1873 (Forts.). — M. Treub, Zur Chlorophyllfrage.

Comptes rendus 1874. N. 5. — A Chatin, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles (Classes des Crassulinées et des Saxifraginées). — I. Berlucci, Sur le prétendu dégagement de l'ozone des plantes.

La Belgique horticole por E. Morren 1874. Janvier. — Biographie von Lamb. Jacob Makoy. — Billbergia vittata Brongn. var. amabilis (mit Abb.). — Neue Pflanzen des Jahres 1873.

Engler, A., Studien über die Verwandschaftsverhältnisse der Rutaceae, Simarubaceae und Burseraceae nebst Beiträgen zur Anatomie und Systematik dieser Familien. Mit 2 Doppeltafeln. — Halle 1874. — (Aus den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft. Bd. XIII. Heft 2 besonders abgedruckt.)

Baillon, H., Histoire des Plantes: Monographie des Géraniacées, Linacés, Trémandracées, Polygalacées et Vochysiacées. Grand in-8°, illustré de 142 gravures dans les textes, broché. Paris, Hachette et Co. — 7 francs.

Müller, O. und Pabst, G., Cryptogamenflora enthaltend die Abbildung und Beschreibung der vorzüglichsten Cryptogamen Deutschlands. I. Theil. Flechten. Mit 520 Abbildungen auf 12 lithographirten Tafeln. Gera 1874. — 2 Thlr. 20 Sgr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 11. 14. März 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums

von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

(Hierzu Taf. III und IV.)

Einleitung*).

Seit dem Erscheinen von Hofmeisters bahnbrechenden „Vergleichenden Untersuchungen" hat die Embryoentwickelung der Lebermoose keine neuere Bearbeitung erfahren. Während die vegetativen Theile derselben mehrfach die Aufmerksamkeit auf sich lenkten und durch Kny und Leitgeb genauen und erfolgreichen Untersuchungen unterzogen wurden, während Thuret den Bau der Antheridien, Strasburger die reproductiven Organe von Marchantia polymorpha erforschten, blieb die Embryoentwickelung, deren Beobachtung sich bei den Laubmoosen, den höheren Cryptogamen und bei den Phanerogamen eine ganze Reihe bedeutender Forscher zur Aufgabe machten, bei den Lebermoosen unbeachtet. Und doch bot gerade ihre erneute Untersuchung Aussicht auf Erfolg. So übereinstimmend die ersten Entwickelungsstufen des Sporogoniums im Allgemeinen bei den Laubmoosen zu sein scheinen, um so mannichfaltiger sind sie bei den Lebermoosen, und wenn auch Hofmeisters vorzügliche Arbeiten die Entwickelungsgeschichte im Grossen und Ganzen darlegten, so liessen sie doch noch manche interessante Fragen offen. Ausserdem giebt der berühmte Forscher bei den Jungermannieen nur von drei Species: Pellia, Frullania und Jungermannia divaricata die vollständige Entwickelungsgeschichte, während er sich für die übrigen Gattungen und Arten auf die allgemeinen Grundzüge beschränkt, und z. B. speciell bedauert, dass er Calypogeia Trichomanis, auf deren interessante Eigenschaften schon Gottsche aufmerksam gemacht hatte, wegen Mangels an Material nicht habe bearbeiten können.

Von den Vorgängern Hofmeisters haben sich mit der Fruchtentwickelung der

*) Die in dieser Arbeit niedergelegten Untersuchungen wurden während des Winters 1872—73 und des Sommers 1873 in dem unter der Leitung des Herrn Professor Kny stehenden pflanzenphysiologischen Institute der Universität Berlin ausgeführt. Ich benutze diese Gelegenheit, meinem verehrten Lehrer für das fortdauernde Interesse und die Unterstützung, welche er meiner Arbeit zuwandte, meinen lebhaftesten Dank zu sagen. Möge die Ungunst der Jahreszeit, in welcher ich meine Untersuchung begann, deren Unvollständigkeit entschuldigen. Ich hoffe die mannichfachen Lücken später ausfüllen zu können.

Lebermoose nur Mirbel*), mit der von Marchantia, und Gottsche**) mit der von Haplomitrium Hookeri und der Jungermanniae Geocalyceae beschäftigt. Mirbel beschreibt nur die entwickelteren Zustände und bildet ein schon halbreifes Sporogonium in der Aussenansicht ab, doch bekümmert er sich nicht um den allmähligen Aufbau aus Zellen, sondern sein Hauptaugenmerk ist auf die Sonderung und Structur der Schleudern und Sporen gerichtet, eine Frage, die auch uns im Folgenden beschäftigen wird. Dagegen behandelt Gottsche in seinen beiden berühmten Schriften in Kurzem auch die jüngeren Zustände, von denen er selbst einige, allerdings ziemlich mangelhafte Abbildungen gibt. (Hapl. H. Taf. XV. Fig. 10 und Jung. Geoc. Taf. XXX. Fig. 8. b. c. 11, 11 b, c. d). Er erkannte jedoch bereits die Theilung des Embryoscheitels in vier Octanten und bestreitet die Deutung, dass dieselben möglicherweise die Rudimente der späteren vier Klappen der Frucht seien***). Er geht indessen schnell über diese Entwickelungsstufen fort und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Sonderung der Sporenmutterzellen und Schleudern, mit der Entstehung der Spiralbänder in den letzteren, mit den ringförmigen Verdickungsleisten in der Kapselwand und bei den Jungermanniae Geocalyceae namentlich mit dem Fruchtstiel, über dessen sonderbaren basalen Anhang bei Calypogeia er durch eine interessante und exakte Vergleichung mit verschiedenen anderen Jungermannieen zu einer richtigen Deutung gelangt.

Genauere Beobachtungen über die vollständige Entwickelungsgeschichte hat aber erst Hofmeister angestellt und zwar an sehr zahlreichen Arten. Von den Jungermannieen ausgehend, welche sämmtlich in der Theilung der Centralzelle mittelst einer zur Archegoniumachse rechtwinkligen Wand übereinstimmen, wendet er sich zu den Riccieen und Marchantieen, deren Embryo er eine zweiflächige Scheitelzelle zuschreibt, die sich durch wechselnd geneigte Scheide-

*) Recherches sur le Marchantia polymorpha. Paris 1832.

**) Untersuchungen über Haplomitrium Hookeri 1842 und: Ueber die Fructification der Jungermanniae Geocalyceae 1844.

***) Jungermanniae Geocalyceae pag. 446.

wände wiederholt theilt. Er findet in dieser Vermehrungsweise ein Analogon zum Wachsthum der Laubmooskapsel, und man muss ihm hierin unbedingt beipflichten, wenn man seine Abbildungen von Fegatella und Targionia mit denen von Phascum, Funaria und Bryum vergleicht, während Marchantia und Rebouillia eine etwas abweichende Entwickelung zu besitzen scheinen.

Wenn trotz aller Vollständigkeit und Genauigkeit seiner Beobachtungen dennoch einige Fragen zu beantworten übrig blieben, so schienen es namentlich die zu sein, über die Entstehung der Kapselwand, die Entwickelung der Sporen und Elateren aus gleich grossen isodiametrischen Zellen bei den Jungermannieen und Marchantieen, worüber Hofmeister (mit Ausnahme von Frullania) nur kurze Andeutungen giebt, während bei Riccia die eigenthümliche, genau kugelige Gestalt der ausgewachsenen Frucht Zweifel gegen die Entstehung durch Scheitelwachsthum erregte und eine Vergleichung der Embryoentwickelung von Marchantia, von der nur wenige Stadien bekannt sind, mit derjenigen der übrigen Marchantieen wünschenswerth schien. Von letztgenannter Pflanze hat übrigens auch Sachs*) einige bezügliche Abbildungen gegeben, die mit der von Hofmeister dargestellten im Wesentlichen übereinstimmen, aber ebenfalls die Frage nach dem weiteren Wachsthum offen lassen. Schliesslich forderte die Entwickelungsgeschichte der Kapsel von Andreaea in der Arbeit von Emil Kühn**) zu einem erneuten Vergleich mit den Jungermannieen auf. Wenn ich in dieser Uebersicht die Untersuchungen von Lortet über Preissia commutata***) übergangen habe, so hat dies darin seinen Grund, dass genannter Verfasser über die Fruchtentwickelung nur wenige Angaben macht, worin er noch dazu den Irrthum begeht, dass er die Centralzelle durch zwei kreuzweis gestellte Wände simultan sich theilen lässt, eine Art der Zellvermehrung, welche bei der Entwickelung der Moosfrucht wohl niemals vorkommen dürfte.

*) Lehrbuch der Botanik. 3. Aufl. pag. 304.

**) Zur Entwickelungsgeschichte der Andreaeaceen. Leipzig 1871.

***) Recherches sur la fécondation et la germination du Preissia commutata. Paris 1867.

Eigene Beobachtungen.

I. Ricciaceae.

Riccia glauca.

(Taf. III. Figg. 1 bis 6.)

Untersucht man die im August von feuchten Feldern aufgenommenen Pflänzchen von Riccia glauca, so findet man neben den völlig ausgebildeten Früchten, dem Vegetationspunkte allmählig näher rückend, die sämmtlichen Entwickelungsstadien bis zur eben befruchteten Eizelle, untermischt mit fehlgeschlagenen Archegonien. Der Inhalt der Centralzellen dieser letzteren ist meist stark zusammengeschrumpft, bisweilen jedoch von beträchtlichem Umfang; das Plasma ist grobkörnig und dunkel, seine Umrisse sind unregelmässig und fast zerrissen, verdünnte Kalilauge und andere Reagentien bringen in ihm keine sichtbaren Veränderungen mehr hervor. Behandelt man dagegen befruchtete Archegonien mit äusserst verdünnter Kalilauge, so wird der Embryo sofort fast durchsichtig. Zur Klarlegung der Theilwände setzt man nach meinen Erfahrungen am besten stark verdünntes essigsaures Kali hinzu. Man erkennt dann, dass die erste Theilung gemäss der Angabe Hofmeisters durch eine gegen die Archegoniumachse geneigte Wand vollzogen wird (III. 1. QQ in allen Figuren), deren Lage sich bald mehr der Horizontalen, bald mehr der Verticalen annähert. Ihr setzt sich in einer der beiden so entstandenen Tochterzellen, und zwar keineswegs häufiger in der oberen, eine zu ihr ungefähr senkrechte in ihrer Mitte an (III. 1. Q_1). Bald erfährt die Schwesterzelle dieselbe Theilung, und wir erhalten so einen kugeligen, aus vier Quadranten zusammengesetzten Körper (III. 2 A). (Wir wollen der Einfachheit halber diese drei zuerst entstandenen Wände als Quadrantenwände (Q Q und Q_1 Q_1 in allen Figuren), die Ansicht, auf welcher sie gleichzeitig sichtbar sind, als Hauptansicht bezeichnen.) In einem der Quadranten zuerst, hernach auch in den übrigen, tritt nun je eine Wand auf, welche, sich an eine der Quadrantenwände ansetzend, mit der anderen ungefähr parallel verläuft (III. 2 A. 3 A.), der Art, dass jeder Quadrant in zwei ungleich grosse Stücke, ein grösseres vierseitiges und ein kleineres dreiseitiges zerfällt. Dreht man um diese Zeit das Archegonium um 90° (wodurch man die Nebenansicht erhält), so sieht man, dass sich inzwischen sämmtliche Zellen des Embryo durch je eine Wand getheilt haben, welche, zur horizontaleren Quadrantenwand senkrecht, die verticalere unter einem schiefen Winkel in ihrer Mitte schneidet (III. 3 B. OO.) und also jeden Quadranten der Länge nach (auf die ideale Achse des Archegoniums bezogen) in zwei mehr oder weniger ungleich grosse Stücke von Octantenform theilt (wir nennen sie der Kürze wegen Octantenwände), wovon jedes durch die vorhergehenden oder erst jetzt auftretenden, auch in der Hauptansicht sichtbaren Wände in zwei übereinander liegende Segmente, ein vierseitiges und ein dreiseitiges, zerfallen ist. Wir betrachten nun weiter die Nebenansicht. Die Zellen des grösseren Octanten theilen sich weiter durch je eine Wand, welche der verticaleren Quadrantenwand in der Aussenansicht parallel, die Octantenwand unter einem schiefen Winkel schneidet und radial zur Peripherie verläuft (III. 3 B. 5 B. 6 B.). In der Hauptansicht werden nun die vierseitigen Segmente ebenfalls durch je eine Wand getheilt, die zur vorhergehenden senkrecht und tangential verläuft (III. 4. 5 A.). Der Embryo gewährt daher, von dieser Seite betrachtet, das Bild eines Kreises mit zwei zueinander rechtwinkligen Durchmessern (Quadrantenwänden). Letztere sind zugleich die Mittellinien eines Quadrates, welches mit den Verlängerungen seiner idealen Diagonalen die Peripherie berührt (III. 4, 5 A.). Die Linien dieser Figur werden nun bei weiterem Wachsthum des Organs vielfach verschoben, so dass es häufig schwer ist, dieselben später wieder zu erkennen, nur die Quadrantenwände zeichnen sich noch lange durch grössere Stärke und Deutlichkeit aus. In den äusseren, das Quadrat umgebenden Zellen erscheinen nun abwechselnd radiale und tangentiale Wände, in deren Auftreten keine bestimmte Regel zu herrschen scheint (III. 6 A. B.). Die von ihnen zuletzt nach aussen abgeschiedenen Zellen, welche kleiner als die inneren sind, bilden die Kapselwand, welche, wie Hofmeister richtig angiebt, später resorbirt wird. Auch die Zellen des Innern erfahren noch mehrfache anscheinend unregelmässige Thei-

lungen. In jeder ihrer Tochterzellen letzter Ordnung entsteht eine Sporentetrade.

II. Marchantiaceae.

Marchantia polymorpha.

(Tafel III. Figg. 7 bis 13.)

Die Archegonien von Marchantia polymorpha entwickeln sich bekanntlich an den Strahlen des Fruchtkopfes in centripetaler Reihenfolge. Man findet daher an einem Strahle eine ganze Reihe verschiedener Entwickelungszustände von Embryonen. Zur genauen Untersuchung ist es durchaus nothwendig, letztere herauszupräpariren, eine schwierige Manipulation, weil der Embryo das Archegonium prall ausfüllt. Hat man dies erreicht und die Zellwände durch Behandlung mit den oben genannten Reagentien deutlich gemacht, so erkennt man, dass die ersten Theilungen genau denen bei Riccia entsprechen. Auch hier zerfällt die Eizelle zunächst durch drei succedane Wände (Quadrantenwände), welche auch in vorgerückterem Alter der Fruchtanlage durch ihre Stärke ausgezeichnet sind (III. 7, 8, 10, 9 A. B. C. die Wände QQ und Q_1 Q_1), in vier Zellen, von denen je zwei wegen der mehr oder weniger wagerechten Lage der einen Quadrantenwand ein oberes, die beiden andern ein unteres Stockwerk bilden. Eine der oberen sowohl wie eine der unteren Zellen theilt sich nun durch je eine Wand, welche, sich an eine der Quadrantenwände, und zwar wohl stets an die steilere, ansetzend, mit der zweiten ungefähr parallel verläuft (III. 7, 8, 9, 10.), so dass an jedem Ende des Zellkörpers gleichsam eine durch entgegengesetzt geneigte Scheidewände begrenzte Scheitelzelle entsteht (III. 7, 8, 9, 10: Zellen s und s'). Auch die zweite der beiden unteren Zellen theilt sich in gleicher Weise mitunter schon jetzt (III. 8.), und zwar setzt sich die in ihr auftretende Wand entweder an die steilere oder die horizontalere Quadrantenwand an. Um diese Zeit zerfallen nun sämmtliche Zellen durch eine, beide Quadrantenwände fast rechtwinklig schneidende, radiale Wand (Octantenwand) (III. 9 B: Wände O O). Ihre Anwesenheit giebt sich kund bei einer Drehung des Embryo um 90°. Letzterer ist demnach durch die steilere Quadranten- und die Octantenwände in vier Quadranten nach der Längsachse gespalten. Ein jeder derselben zeigt von jetzt ab in der Entwickelung geringe Verschiedenheiten von den benachbarten, so dass es schwer ist, ein allgemein gültiges Gesetz für die Theilungsfolge festzustellen. Die Regel ist indessen folgende. Jede der oberen, den zweiflächig zugeschärften benachbarten Zellen zerfällt durch eine tangentiale, etwas gekrümmte Wand (III. 9 A, C, 10a, b. 11: Wände w) in ein äusseres schalenartiges und ein inneres Stück, ihnen folgen in derselben Theilung auch die unteren Zellen, und nur die zweiflächig zugeschärften an den beiden Scheitelpunkten bleiben ungetheilt. In den auf diese Weise abgeschnittenen inneren Segmenten jedes Quadranten tritt je eine zur vorigen senkrechte Längswand auf. Hiermit ist nun für das obere Stockwerk des Embryokörpers eine wichtige Sonderung vollzogen. Die Schalenstücke nebst den scheinbaren Scheitelzellen bilden nämlich die erste Anlage der Kapselwand, während die der Achse des Embryo angrenzenden Zellen dem Innenraum der Kapsel angehören. Im unteren Theil des Embryo wird dagegen durch die tangentialen Wände nur die äusserste Schicht des Kapselstieles abgeschieden (III. 11.). Während die eben besprochenen äusseren Schichten des oberen und unteren Stockwerkes sich durch ziemlich regelmässig radiale, gegen die Achse des Embryo schief gestellte Wände weiter theilen, wobei die Kapselwandung zugleich an Umfang gewinnt, treten im inneren Raum beider Stockwerke Wände auf, die in ihrer Stellung und Vertheilung eine bestimmte Regelmässigkeit nicht mehr erkennen lassen; theils verlaufen sie radial, theils tangential, bald strahlen einige vom Mittelpunkte des Kapselinneren gegen die Peripherie aus, bald schneiden sie sich wieder unter annähernd rechten Winkeln (III. 11 b.); das Endresultat ist, dass das Innere der Kapsel erfüllt wird von einer Masse ganz unregelmässig vertheilter, aber meist prosenchymatisch in einander greifender und in Richtung der Längsachse der Kapsel erheblich gestreckter Zellen (III. 12, 13.). Der schiefe Verlauf der ursprünglichen Theilungswände des Embryo geht hierbei nach und nach ganz verloren. Die Zellen des Stieles unterscheiden sich von jetzt ab auf dem Längsschnitt durch ihre mehr isodiametrische Form von denen

des Kapselinneren (III. 12), während die peripherischen von ihnen in der Aussenansicht in horizontaler Richtung gestreckt erscheinen und fast rechteckige Gestalt besitzen. Während sich nun die Kapsel nach allen Dimensionen hin ausdehnt, und die Zellen des Kapselinneren sich noch weiter in die Länge strecken, beginnen einige von ihnen sich quer zu theilen, so dass ihre Tochterzellen mehr isodiametrisch werden (III. 12 bei x). Ihre Nachkommen letzten Grades stellen die Mutterzellen der Sporen dar; andere dagegen bleiben ungetheilt und wachsen in die Länge. Sie sind die Elateren. Zu dieser Zeit ist das Gewebe des Kapselinneren ausserordentlich aufgelockert, die Mittellamellen der Membranen sind so weich und quellungsfähig, dass schon bei Zusatz von Wasser, mehr natürlich bei Anwendung einer geringen Menge von Kalilauge, der Kapselinhalt derartig aufquillt, dass er über die Wandung hinaustritt und selbst bei sehr dünnen Schnitten sich nach oben und unten hervorwölbt. Bei sehr mässigem Druck fällt die ganze Masse auseinander, und man sieht nun, dass die Sporenmutterzellen verschieden geformte Complexe bilden. Bald liegen sie in einfachen, bald in doppelten Reihen aneinander, bald spitzt sich ein Complex nach oben und unten zu, während er in der Mitte aus mehreren Zellreihen besteht. Die Elateren lassen sich leicht isoliren und stellen Schläuche von verschiedener Länge dar, die ebenfalls an beiden Enden zugespitzt sind, zwischen ihnen und den etwas abgerundeten Sporenmutterzellen finden sich kleine Räume, die von Flüssigkeit erfüllt zu sein scheinen. Wegen der starken Quellungsfähigkeit muss man die Schnitte in Alkohol untersuchen, der indessen die Durchsichtigkeit der Präparate bedeutend vermindert; das einzige anwendbare Mittel zur Erhöhung der Durchsichtigkeit, welches die Quellung nicht zu übermässig befördert, ist nach meinen Erfahrungen essigsaures Kali. Nach Behandlung mit diesem Reagens erkennt man die Anordnung des Kapselinhalts. Die Elateren verlaufen vom Grunde der Kapsel nach deren Peripherie und umgekehrt, in der Achse und deren Nähe fast senkrecht und zum Theil ausserordentlich lang werden sie nach den Seiten hin kürzer und liegen schräg von der Kapselbasis nach der Wandung hin etwas strahlend, einige setzen sich weder an den Grund noch an die Wandung an, sondern liegen frei zwischen den Sporenmutterzellen. Alle sind mehr oder weniger gekrümmt und mitunter etwas hin und her gebogen. Es gelang mir indessen an diesem Zustande nicht, mit Sicherheit zu constatiren, ob einzelne von ihnen den ganzen Raum der Kapsel in ihrer grössten Ausdehnung durchziehen, wie es Sachs *) zeichnet. Mirbel spricht sich nicht genau darüber aus **). Hat das Sporogonium sein Wachsthum vollendet, und ist es in vier oder mehr ziemlich unregelmässigen Rissen aufgeplatzt, so bilden die Elateren und Sporen (deren sich vier in jeder Mutterzelle, zu Tetraëdern geordnet, bilden) eine Masse, die im Zusammenhang herausfällt, wenn man die Kapsel vorher in Alkohol gelegt hat. Misst man die Längenausdehnung dieser Masse und vergleicht sie mit dem Maasse der längsten Elateren, so ergiebt sich, dass die letzteren stets, wenn auch oft nur um ein weniges kürzer sind. Sie durchziehen also niemals die Mitte der Kapsel vollständig.

Wir sahen oben, dass Sporenmutterzellen und Elateren aus Zellen entstehen, die äusserlich in keiner Weise unterschieden sind. Bei der verhältnissmässig bedeutenden Länge der Elateren erschien es zweifelhaft, ob ihre Streckung mit der der Kapsel gleichen Schritt hält, oder ob die Elateren nicht vielmehr durch die erweichte Substanz zwischen den Sporenmutterzellen hindurchwachsen. Messungen gaben auch hierüber den endgültigen Aufschluss. Entstanden die Schleudern durch einfache Streckung, so musste sich die Länge der reifen zu der der unreifen Kapsel verhalten, wie die Länge der fertigen Elateren zu derjenigen der lang gestreckten Zellen, welche das Innere des jugendlichen Sporogoniums erfüllen. Indem ich die ungünstigsten Verhältnisse annahm und von den langen Zellen stets die längsten, dagegen von den reifen Elateren solche von mittlerer Länge nahm (die Grösse der

*) Lehrbuch d. B. III. Aufl. pag. 304. Fig. 216 IX.

**) Compléments des observations sur le M. p. pag. 382: ,,et qui (les élatères) très certainement adhéraient encore par l'un de ses bouts à la face interne du sac.''

Kapseln ist stets eine annähernd gleiche) erhielt ich z. B. folgende Zahlen:

Länge der lang gestreckten Zelle in der unreifen Kapsel 0,05 mm.	Länge der fertigen Elatere 0,55 mm.
Länge der unreifen Kapsel 0,225 mm.	Länge der reifen Kapsel 0,883 mm.

Demnach 0,05 : 0,55 = 0,225 : 0,883.

Es ergiebt sich hieraus ein bedeutendes Plus für das Wachsthum der Elateren und somit auch, dass diese wirklich durch die erweichte Kittmasse der Sporenmutterzellen sich hindurchdrängen. Wir haben demnach hier ein ähnliches Verhältniss wie dasjenige, was David für die Milchzellen der Phanerogamen*) und Buch für die Sklerenchymzellen**) constatirt haben. Uebrigens spricht sich auch Mirbel für das Durchwachsen der Elateren aus; er sagt wörtlich:***) „Il est évident que les élatères, lesquels ont pour origine les utricules situées immédiatement sous la couche utriculaire superficielle du sac, ont pénétré, en s'allongeant, entre les séminules qui, par l'effet de leur dislocation, laissaient des vides entre elles, et que c'est alors, qu'une double série de séminules s'est collée sur chaque élatère.“ Im ausgewachsenen Zustande stellt das Sporogonium von Marchantia ein Ellipsoid dar, dessen längere Achse die kürzere nur wenig an Länge übertrifft. Die Kapselwand, die stets einschichtig bleibt, zeigt die bekannten Ringverdickungen in ihren Zellen. Die Spiralfaser in den Elateren tritt erst ziemlich spät auf. Es gelang mir niemals in den Schleuderzellen Stärke nachzuweisen, ihr Inhalt färbt sich, ebenso wie der der Sporenmutterzellen, mit Jod gleichmässig gelb. Der Kapselstiel hat sich bei der Reife bedeutend gestreckt, an seiner Basis ist durch Allwärtstheilung seiner Zellen eine Anschwellung, der Sporogoniumfuss, entstanden.

Preissia commutata, Conocephalus und Marchantia quadrata zeigen eine ähnliche Anordnung des Kapselinhalts. Auch sie besitzen an der Basis des Kapselstiels einen Fuss, der bei Conocephalus lang gestreckt und unten spitz, bei Preissia und Marchantia quadrata breit und kuchenförmig, den Durchmesser des Stieles bisweilen um das Doppelte bis Dreifache übertrifft. Junge Zustände der Embryonen standen mir bei diesen Arten nicht zu Gebote, ich sah nur einen von Preissia, der auf eine ähnliche Entwickelung wie die bei Marchantia beschriebene hindeutete (III. 14).

(Fortsetzung folgt.)

*) Ueber die Milchzellen der Euphorbiaceen, Moreen, Apocyneen und Asclepiadeen von Dr. Georg David. Breslau 1872.

**) Ueber Sklerenchymzellen. Breslau 1870.

***) A. a. O. pag. 427. Figurenerklärung zu Planche VII.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen.

Sitzung vom 10. März 1873.

Brenzkatechin in dem Beerensafte von Ampelopsis hederacea

von

v. Gorup-Besanez.

Zur Vervollständigung meiner Untersuchungen über die chemischen Bestandtheile von Ampelopsis hederacea unterwarf ich gegen Ende des Sommers 1872 den Saft der Beeren der chemischen Untersuchung. Der Untersuchungsgang war im Allgemeinen derselbe wie der bei der Analyse der Blätter befolgte, vorzugsweise richtete ich aber meine Aufmerksamkeit auf den Nachweis des Brenzkatechins. Die Resultate stimmten in den meisten Punkten mit den bei der Untersuchung der Blätter erhaltenen überein. Es wurde eine reichliche Menge von Weinsäure und weinsauren Salzen, Traubenzucker, Gummi, pectinähnlichen Körpern, Oxalsäure und Brenzkatechin nachgewiesen, und zwar erhielt ich von letzterem, obgleich die Gesammtmenge des Saftes nur 800 Gramm betrug, so viel, dass damit als letztes Glied in der Kette der Beweise die Sublimationsprobe angestellt werden konnte, die ein positives Resultat ergab. Das erhaltene Sublimat gab alle Reactionen des Brenzkatechins in der unzweideutigsten Weise. Glycolsäure konnte in dem Beerensafte nicht nachgewiesen werden; ebensowenig aber in den Anfangs Juli gesammelten Blättern des Jahres 1872. In diesen fehlte ausserdem zu dieser Periode auch der Traubenzucker gänzlich. Der von Hilger im Traubensafte aufge-

fundene Inosit konnte weder im Safte der Beeren, noch in jenem der Blätter aufgefunden werden, was Angesichts der geringen Menge des in Arbeit genommenen Materials jedenfalls nicht Wunder nehmen kann.

Litteratur.

Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie par P. Bert. — Compt. rend. 1873. Tome LXXVI. N. 24. p. 1493—1497. und Tome LXXVII. p. 531—535.

Wir haben schon im vorigen Jahrgang unserer Zeitung (1873. S. 796) im Vorbeigehen auf des Vf.'s Untersuchungen hingewiesen. Sie sollen hier in Kürze möglichst vollständig wiedergegeben werden.

Die vorliegenden Untersuchungen über die Wirkung des barometrischen Druckes auf Pflanzen bilden bloss einen Theil von des Vf.'s Arbeit. Derselbe hat früher auch die Wirkung auf thierische Organismen untersucht. In vorliegendem Falle hält er sich hauptsächlich an Keimlinge und constatirt den Einfluss des verminderten und des vermehrten Luftdrucks bei Gerste und Roggen, Kresse und Radieschen.

Vf. stellte zunächst den Verlauf der Keimung bei vermindertem Luftdruck fest. Er fand, dass die Keimung um so langsamer stattfindet, je geringer der Druck ist. Die unterste Druckgrenze für die keimende Kresse ist 12 Ctm., für Gerste etwa 6 Ctm.; dabei keimen aber nur wenige Samen mehr und erreichen etwa die halbe Höhe der normalen. Bei 4 Ctm. fand keine Keimung statt, sie trat aber alsbald ein, wenn die betreffenden Samen unter normalen Druck kamen.

Weitere Versuche thaten dar, dass bei diesen Hemmungen wesentlich die Spannung des Sauerstoffs massgebend sei. Vf. zeigt nämlich:

1. Dass in sauerstoff-armer Luft die Keimung bei normalem Druck langsamer ist als in gewöhnlicher (mit Senebier und Huber);

2. dass in sauerstoff-reicher Luft bei niederem Druck die Keimung ebenso rasch verläuft als bei normalem;

3. dass auch bei 4 Ctm. Druck noch Keimung in sauerstoff-reicherer Atmosphäre statt hat.

Bei seinen Versuchen mit höherem Luftdruck unterscheidet Vf. zwischen solchen, bei denen die Luft erneuert, und solchen, bei denen sie (in geschlossenen Gefässen) nicht erneuert wird. In letzterem Falle muss der gleichzeitige giftige Einfluss der Kohlensäure in Rechnung gezogen werden, der mit ihrer Tension wächst. Wurde die Luft Morgens und Abends erneuert, so wurde ein Druck zu 4 und 5 Atmosphären ohne auffallende Erscheinungen ertragen. Bei höherem Drucke, von 5 Atmosphären ab, werden die Triebe blass und schmächtig, bei 8 Atmosphären entwickelte sich wohl die Wurzel, nicht aber der Stengel, bei 10 Atmosphären endlich finden nur Anfänge der Wurzelbildung statt (Gerste).

Auch diese Erscheinungen leitet Vf. aus den obigen analogen Gründen von der zu hohen Tension des Sauerstoffs ab.

Es ist endlich noch hervorzuheben, dass nach Vf.'s Versuchen zu grosse Tension des Sauerstoffs die Oxydationsvorgänge verlangsamt.

In der 2. der oben citirten Abhandlungen zeigt Vf., dass entwickelte Pflanzen den Keimlingen analog sich verhalten. Mimosa pudica ging bei 6 Atmosphären in gewöhnlicher, bei 2 Atmosphären in sauerstoff-reicher Luft rasch zu Grunde.

G. K.

Zur Morphologie der Sphacelarieen nebst Bemerkungen über die Ablenkung des Vegetationspunktes der Hauptachsen durch den nahe am Scheitel angelegt werdenden Tochterspross von P. Magnus. — Abdr. aus der Festschrift zur Feier des 100jähr. Bestehens der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin. — Mit 4 Tafeln in Steindruck. — Berlin, Dümmler 1873. 28 S. gr. 4°.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf den vegetativen Aufbau der Gattungen Sphacelaria, Chaetopteris, Cladostephus, Stypocaulon und Halopteris; die Resultate resumirt Vf. also:

„1. Die Sphacelarieen haben zweierlei Sprossbildung. Bei der am Scheitel auftretenden wächst der Spross aus der durch eine schiefe Wand abgeschiedenen ungetheilten Gliedzelle hervor. Bei der mindestens einige Glieder unterhalb der Scheitelzelle stattfindenden Sprossbildung wächst der Spross aus der Randzelle des Gliedes hervor. Diese letztere Sprossbildung kann rein adventiv auftreten (Stypocaulon scoparium und paniculatum), oder zwar constant aber unregelmässig (Sphacelaria), oder normal an bestimmten Arten (Chaetopteris und Cladostephus, bei welchen letzteren sie wenigstens an dem bestimmten Orte der Randzelle der oberen Gliedhälfte beginnt).

„2. Mit Ausnahme der Hauptachsen von Chaetopteris und Cladostephus haben alle Achsen ein

begrenztes Wachsthum; sie enden entweder in Haarbildung (oder deren Analogon), in Sporangien oder in dornartige kleinzellige Spitzen.

3. Alle Haarbildung der Sphacelarieen ist an den Scheitel geknüpft. Entweder entwickelt sich die schief abgeschiedene und auf die Seite gedrängte Scheitelzelle direct zu einem resp. mehreren Haaren (Sphacelaria, Chaetopteris, oder Verzweigungen der Kurztriebe von Cladostephus), oder dieselbe scheidet ihren Scheiteltheil nach oben ab, welcher letztere sich zu der scheinbar axillär stehenden Haargruppe entwickelt (untere Verzweigungen der Kurztriebe von Cladostephus und Stypocaulon scoparium). Bei Halopteris, Phloiocaulon, sowie Stypocaulon filare und paniculatum wächst der abgeschiedene Scheitel nicht zu Haargebilden aus, sondern bleibt entweder eine einfache Zelle (Phloiocaulon squamulosum) oder entwickelt sich zu einem Zellfelde (Stypocaulon paniculatum, filare) oder wächst in einen kurzen Fiederstrahl aus (Halopteris).

„4. Nur die wirteligen Kurztriebe von Cladostephus und die Fiedern der Hauptsympodien von Phloiocaulon squamulosum sind Verzweigungssysteme mit regelmässig begrenztem Wachsthum. Alle andern Auszweigungen haben ein unregelmässig begrenztes Wachsthum, und gilt bei Halopteris und Stypocaulon im Allgemeinen die Regel, dass, je weiter oben am Hauptsympodium der Zweig gebildet wurde, um desto eher sein Wachsthum begrenzt wird. Auf dieser Verschiedenheit der Entwickelung der oberen Verzweigungen beruht zum grossen Theile die Tracht der verschiedenen Formen dieser Arten.“

Die vom Verf. auf diese und frühere Untersuchungen gegründete Auffassung der Verzweigungsverhältnisse der Sphacelarieen und der Gewächse überhaupt können wir hier nicht näher erörtern; sie erhellen übrigens aus den früheren Mittheilungen des Vf.'s in den „Sitzgsber. naturf. Freunde zu Berlin“ (cf. Bot. Ztg., Jahrg. 1873).

G. K.

Repertorium annuum Literaturae Botanicae periodicae curavit J. A. Bemmelen, Custos bibliothecae Societatis Teylerianae. — Tomus I. 1872. — Harlemi, Erven Loosjes 1873. — XVI und 223 S. 8⁰.

Ein Repertorium der periodischen botanischen Literatur ist gewiss ein äusserst wünschenswerthes literarisches Hülfsmittel, dessen Mangel jüngst erst wieder, bei dem Erscheinen der 2. Ausgabe von Pritzel's Thesaurus, der bekanntlich die Zeitschriftliteratur nicht berücksichtigt, lebhaft empfunden werden musste.

Vf. versucht es, uns im Vorliegenden ein Buch der Art zu liefern. Als Custos einer offenbar grossen und reichhaltigen Bibliothek hat er mit Sorgfalt eine erkleckliche Reihe von theils rein botanischen, theils vermischt naturwissenschaftlichen Zeit- und Gesellschaftsschriften, die er S. V—XII des Buches aufzählt, benutzt, um Titel, Original-Standort, Referate und Recensionen aller während des Jahres 1872 darin erschienenen botanischen Arbeiten zu registriren. Die Anordnung der Citate ist unseres Erachtens eine sehr glückliche; sie geht nach wissenschaftlichen Kategorien: allgemeine Morphologie (Zelle, Gewebe, Organe) S. 1—6; — specielle Morphologie (Familien nach Klassen geordnet) S. 6—77; — Physiologie (nach Sachs' Lehrb.) S. 78—95; — Monographien (nach Klassen und Familien) S. 95—128; — Floren (nach Ländern) S. 129—196; — Geographie, Paläontologie, Gärten, Geschichte, Instrumente, angewandte Botanik u. s. w. (S. 197—212.) — Zuletzt folgt ein alphabetisches Autorenregister.

Soweit wir vergleichen konnten, sind die Angaben mit grosser Sorgfalt gemacht, und können wir nur wünschen, dass Vf. seine Arbeit fortsetzen möge. Vf. dürfte dann auch Gelegenheit haben, Zeitschriften, die er bisher nicht fortlaufend benutzt hat (beispielsweise das Centralblatt für Agriculturchemie, The monthly microscopical Journal) und manche Gesellschaftsschrift zur Vervollständigung zu benutzen.

Auf einen durch unser Blatt mitveranlassten Druckfehler wollen wir noch aufmerksam machen. S. 25 ist Steudener's Arbeit über die Pilze als Krankheitserreger mit dem sinnstörenden Druckfehler citirt, wie er im Jahrg. 1872 S. 528 unseres Blattes steht, aber ebenda S. XXIII bereits corrigirt ist.

G. K.

Neue Litteratur.

The Journal of botany british and foreign, ed. by H. Trimen. — December 1873. — J. D. Hooker, Melianthus Trimenianus und seine Verwandtschaft mit Greyia Sutherlandi. — C. P. Hobkirk, York'sche Moose. — J. D. Hooker, G. Maw und J. Ball, Maroccanische Pflanzen (Schluss). — Titel und Index zum Jahrgang 1873.

Sorauer, Dr. Paul, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Für Landwirthe, Gärtner und Forstleute. — Mit 20 Holzschnitten und 16 Tafeln in Farbendruck. — Berlin. Wiegandt, Hempel und Parey 1874. 406 S. in 8⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 12. 20. März 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Flechten

von

E. Stahl.

(Vorläufige Mittheilung.)

Unsere Kenntniss der Entwickelungsgeschichte der Flechtenapothecien ist trotz des allgemeinen Interesses, welches die Botaniker in neuerer Zeit den Flechten zollten, in mancher Hinsicht lückenhaft geblieben. Wir besitzen zwar von Schwendener*) und Fuisting**) eine Reihe werthvoller Beobachtungen, die sich aber alle auf spätere Entwickelungsstadien beziehen: die damals noch weniger in Betracht kommende Frage nach der ersten Anlage der Apothecien und nach einem etwaigen dabei vorkommenden Zeugungsacte blieb unerledigt.

Bei der grossen Conformität der Flechtenapothecien und der Sporenfrüchte mancher Ascomyceten, bei denen es gelungen ist, die Fruchtentwickelung auf einen geschlechtlichen Vorgang zurückzuführen, schien es interessant, die Flechten in dieser Hinsicht zu prüfen. Die Erwägung, dass auf diese Weise auch die Frage nach der Bedeutung der Spermatien ihre Erledigung finden könnte, bestimmte mich eine Reihe von Untersuchungen anzustellen, deren Resultate hier in Kurzem mitgetheilt werden sollen.

Der Thallus der Collemen besteht bekanntlich aus Nostocschnüren, welche in einer durchsichtigen Gallerte eingebettet sind, und aus diese gelatinöse Masse durchziehenden Hyphen. Dieser die Untersuchungen wesentlich erleichternde Bau entschied mich, die Beobachtungen mit den Collemen zu beginnen. Als Untersuchungsobject diente hauptsächlich das reichlich fructificirende Collema microphyllum Ach.; andere Collemen dienten zur Vergleichung.

Als erste Apotheciumanlagen erwiesen sich spiralig gewundene (— Windungen sind meist 2—3 vorhanden —), aus den gewöhnlichen Thallusfäden entspringende, hie und da septirte Hyphen, die sich in einen langen gegliederten Schlauch fortsetzen. Dieser Schlauch durchbricht die Thallusoberfläche und endigt ausserhalb derselben in einen kurzen an der Basis oft angeschwollenen Fortsatz. Diese Gebilde sind, geringe individuelle Verschiedenheiten ausgenommen, äusserst constant sowohl in ihrer Gestalt, als in ihrem Vorkommen: am häufigsten wurden sie beobachtet, nachdem der Thallus einige Zeit feucht gehalten worden war.

*) Schwendener in Flora 1862. 1864.

**) Fuisting: de nonnullis Apothecii Lichenum evolvendi rationibus.

Aehnliche Organe wurden bei verschiedenen anderen Arten der Gattung Collema aufgefunden. Auch bei heteromeren Laubflechten, so bei Parmelia stellaris L., Endocarpon miniatum L., ragen über den jüngsten knäuelförmigen Apotheciumanlagen zarte hyaline Fortsätze hervor, die zweifellos denjenigen der Collemen entsprechen. Wegen der dichteren, pseudoparenchymatischen Structur der Thallusoberfläche dieser Pflanzen ist es aber weit schwieriger als bei den Collemen die Structur der Apotheciumanlagen zu entwirren und den Zusammenhang derselben mit den darüber hervorgetretenen Fortsätzen nachzuweisen.

Kehren wir nun zu Collema microphyllum zurück. In etwas älteren Stadien sehen wir zunächst in den dem schraubigen Faden benachbarten Thallusfäden eine rasche Vermehrung eintreten, wodurch die sich streckende und theilende Schraube in ein dichtes Fasergeflecht eingehüllt wird.

Hiermit sind die wesentlichen Bestandtheile des künftigen Apotheciums gegeben: die bekannten Schlauchhyphen können auf den gewundenen als Ascogon zu bezeichnenden Körper, die übrigen Apotheciumbestandtheile dagegen auf die umgebenden Thallusfäden zurückgeführt werden.

Bei der Fragestellung, ob die eben geschilderte Weiterentwickelung des Ascogons in Folge einer Befruchtung stattfinde, und wo dieselbe zu suchen sei, ergab sich, dass von einem Pollinodium, wie wir dasselbe bei mehreren Ascomycetentypen kennen, keine Spur nachzuweisen sei.

Dagegen lässt der constante nach aussen gerichtete Fortsatz auf eine von aussen her kommende befruchtende Einwirkung schliessen, und man denkt natürlich an die schon seit lange her als befruchtende Zellen verdächtigten Spermatien. In der That gelang es mir nicht selten, Spermatien in intimer Verbindung mit den ausgetretenen Fortsätzen zu finden. Nach den günstigsten Präparaten zu urtheilen, erstreckt sich von dem einen Ende des der Länge nach am Fortsatz fest anhaftenden Spermatiums eine kleine spitze Ausstülpung gegen diesen. Ob die Befruchtung in Folge einer Verschmelzung oder einfach durch Diffusion stattfindet, konnte der Kleinheit der Spermatien halber nicht entschieden werden.

Aus den vorliegenden und noch anderen später mitzutheilenden Thatsachen lässt sich die Ueberzeugung gewinnen, dass die Spermatien *) der Flechten als den Spermatozoïden anderer Kryptogamen physiologisch gleichwerthige Gebilde zu betrachten sind. Als weibliches Empfängnissorgan ist der nach aussen tretende Fortsatz des Ascogons anzusehen: die befruchtende Einwirkung wird zu dem letzteren durch den mehrzelligen Schlauch übertragen **).

Dieser ganze Befruchtungsprocess zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit dem, was wir von vielen Florideen kennen. Die Spermatien der Flechten lassen sich den bewegungslosen Spermatozoïden jener Algengruppe, der Fortsatz des Ascogons dem Trichogyn vergleichen.

Weiteren Untersuchungen bleibt es überlassen, die für die Bedeutung der Flechtenspermatien gewonnenen Resultate bei anderen Ascomyceten und den Uredineen zu prüfen. Bei diesen letzteren sind bekanntlich die Spermogonien die constanten Vorläufer der Aecidienfrüchte, und die Vermuthung, dass eine geschlechtliche Einwirkung der Spermatien auf die jungen Aecidiumanlagen stattfinden könne, ist schon mehrfach ausgesprochen worden. Die an Uromyces Fabae de Bary angestellten Untersuchungen stehen mit dieser Vermuthung im Einklang, ohne dass jedoch die erhaltenen Resultate schon zu sicheren Schlüssen berechtigten. Weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand behalte ich mir vor.

Botanisches Laboratorium in Strassburg, den 5. März 1874.

Ueber ungeschlechtliche Erzeugung von Keimpflänzchen an Farn-Prothallien

von

Dr. William G. Farlow.

Bei einer Untersuchung über die Entwickelung des Archegoniums der Poly-

*) Hiervon sind selbstverständlich alle fälschlich als Spermatien verzollte Gebilde ausgeschlossen.

**) Wie sich die Sache bei den wenigen Flechten, deren Spermogonien man noch nicht gefunden hat, verhält, wird sich aus weiteren Untersuchungen ergeben.

podiaceen, mit welcher ich im botanischen Laboratorium zu Strassburg beschäftigt war, wurde ich auf eine auffallende Eigenthümlichkeit mancher Prothallien aufmerksam. Ich war zunächst nicht wenig überrascht, direkt in der Substanz des Vorkeims Treppengefässe aufzufinden. Weitere Untersuchungen zeigten, dass später aus so beschaffenen Prothallien ungeschlechtliche Sprossungen hervorwuchsen, an denen sich Wurzel und Stamm entwickelten. Da eine ausführlichere Beschreibung dieser Thatsachen bald an einem andern Ort gegeben werden soll, so erlaube ich mir hier in wenigen Worten die allgemeinen Resultate meiner Beobachtungen mitzutheilen.

Die untersuchten Vorkeime wuchsen in einem Topfe, in welchem man Pteris cretica und Aspidium molle ausgesät hatte. Die betreffenden Erscheinungen kamen, wie sich im weitern Verfolg der Entwicklung herausstellte, nur bei Pteris cretica vor. Ohne einige unwesentliche Umstände in Betracht zu ziehen, ist die erste bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit die, dass sich eine Treppengefässzelle unmittelbar in der Substanz des Vorkeims und zwar in dessen mehrschichtigem hinter der Bucht gelegenem Theile vorfindet. Später entstehen andere Gefässe nach vorwärts gegen die Bucht hin. Durch Längstheilung vermehren sich die Zellen im Umkreis der ersten Gefässe und bilden sich theilweise zu Gefässen aus, so dass endlich ein unterbrochenes Gefässbündel zu Stande kommt. Auf den Vorkeimen, die diese Eigenthümlichkeit zeigten, war von Archegonien niemals eine Spur nachzuweisen, obgleich sie, besonders am hintersten Theile, reichlich mit Antheridien versehen waren. Die weiter vorangeschrittenen Vorkeime zeigten noch die folgende Eigenthümlichkeit; von der Einbuchtung des Prothalliums war ein Fortsatz entstanden, in welchen sich die Gefässe des Vorkeims fortsetzten, fast bis an das Ende. Quer- und Längsschnitte brachten niemals eine Spur eines verborgenen oder rudimentären Archegoniums zur Anschauung, sondern die Gefässe lagen immer in engem und untrennbarem Verbande mit den Zellen des Vorkeims.

Auf solchen Vorkeimen erscheinen noch später Auswüchse, gewöhnlich auf der Unterfläche und immer zwischen dem zuerst entstandenen Gefässe und der Bucht. Manchmal sieht man zwei gleichzeitig entstehende neben einander liegende Ausstülpungen. Nur in einem Falle fand ich deren zwei in von einander entfernten Theilen des Vorkeims. Ob einer oder zwei Auswüchse vorhanden waren, schien für die weitere Entwickelung derselben gleichgültig. Zuerst bildet der durch Auswuchs des Prothalliums entstandene Spross ein den gewöhnlichen ersten Blättern vollkommen ähnliches Gebilde, dessen Gefässbündel in unmittelbarer Verbindung mit dem des Vorkeims ist. Bald nachher, aber niemals, bevor das Blatt eine ziemlich vollständige Ausbildung gewonnen hat, erscheint an der Basis des Blattstieles und zwar endogen, vom Gefässbündel aus entstehend, eine zweite Ausstülpung, welche sich bald durch ihre Haubenbildung als Wurzel erkennen lässt. Noch ein wenig später entsteht vorn an der Basis des Blattstiels eine zweite Sprossung, die sich zum Stamm-Vegetationspunkt entwickelt.

Vergleichen wir den in vorliegenden Fällen geschilderten Entwickelungsgang mit der normalen Embryoentwickelung, wie diese z. B. in Sachs Lehrbuch der Botanik beschrieben wird, so sehen wir einige beachtenswerthe Unterschiede. Erstens ist auf Quer- und Längsschnitten bei jungen Zuständen keine Spur eines Archegoniums zu finden. Zweitens ist in der Substanz des Vorkeims und zwar an der Stelle, wo normalerWeise Archegonien erscheinen, ein Treppengefäss entstanden. Drittens unterscheidet sich der Auswuchs von einem normalen Embryo dadurch, dass kein Fuss vorhanden ist, sondern dass das junge Pflänzchen eine directe Sprossung des Vorkeims ist. Viertens sehen wir statt einer gleichzeitigen Anlegung von Stammknospe, Blatt und Wurzel, zuerst ein Blattgebilde entstehen, dessen Gefässbündel mit dem des Prothalliums in Verbindung steht, und von welchem später Wurzel und Stammanlage ihren Ursprung nehmen. Es ist unmöglich, den gegenwärtigen Fall als etwas anderes zu betrachten denn als eine unmittelbare ungeschlechtliche Sprossung aus dem Vorkeime, und es folgt daraus, dass der Vorkeim der Farnkräuter, obgleich er in seiner typischen Ausbildung männliche und weibliche Organe trägt, durch welche

ein neues Pflänzchen (Embryo) erzeugt wird, auch auf ungeschlechtlichem Wege durch direktes Auswachsen Sprosse hervorbringen kann, an denen sich neue beblätterte Pflanzen entwickeln. Ob solche Pflanzen in ihrer weiteren Entwickelung in allen Beziehungen den normal entstandenen ähnlich sind, ist noch eine offene Frage.

Zur Zeit ist soviel gewiss, dass eine Anzahl ungeschlechtlich entstandener Keimpflänzchen, welche nach vorgenommener mikroskopischer Untersuchung weiter cultivirt wurden, bis zur Ausbildung des 5ten — 6ten Blattes sich den normalen, geschlechtlich erzeugten vollkommen gleich verhalten.

Keimung der Ascosporen von Erysiphe graminis Lév. — Zugehörigkeit des Peridermium Pini Lév. zu Coleosporium Compositarum Lév. form. Senecionis

von

Dr. Reinhold Wolff.

(Vorläufige Mittheilung.)

In der Kenntniss der Entwickelung unserer Erysipheen war bis jetzt insofern noch eine Lücke, als man noch nicht wusste, auf welche Art und Weise diese Parasiten von den Perithecien aus ihre Nährpflanzen befallen. So weit mir bekannt, ist bis jetzt nur von Tulasne die Keimung der Ascosporen einiger Erysiphearten beobachtet worden; bei manchen ist überhaupt auch das Vorhandensein dieser resp. ihre Bildung noch nicht gefunden worden, da man im Herbst in den Ascis völlig ausgereifter Perithecien nur einen vollkommen homogenen plasmatischen Inhalt ohne eine Spur von Sporenanlagen findet. Zu diesen letzteren gehört auch Erysiphe graminis Lév. Es ist mir nun gelungen, die Bildung ihrer Ascosporen und Keimung und Eindringen dieser in die Nährpflanze zu beobachten. Dieselben entstehen in der für die Ascomyceten bekannten charakteristischen Art und Weise; ihre Anzahl ist gewöhnlich 8, selten 4. Nach vollständiger Ausbildung, welche bei Keimung im Wasser zur Frühjahrszeit in 5 bis 8 Tagen beendet ist, werden sie aus den platzenden Ascis eine Strecke weit fortgeschleudert und treiben an verschiedenen Stellen ihrer glatten Membran nach ca. 6 Stunden bald einzelne, bald mehrere einfache Keimschläuche, welche auf dem Objektträger bald absterben.

Auf die Epidermis von Weizenblättern gebracht, treibt einer derselben von seisem anschwellenden Ende aus ein Haustorium in das Innere einer Epidermiszelle, während von dem zwischen Spore und Haustorium liegenden Theile des Keimschlauches aus ein Mycelium auf der Epidermis weiter wächst, welches durchaus nicht verschieden ist von dem vegetativen, conidientragenden Mycelium der Erysiphe. Zehn Tage nach der Infection entstanden auf diesem Mycelium die ersten Conidienträger.

Ueber Peridermium Pini Lév. (Aecidium Pini Pers.) sei bemerkt, dass es mir schon im Frühjahre 1872 gelang, dasselbe als Aecidiumform von Coleosporium Compositarum Lév. form. Senecionis zu erkennen. Auf inficirten Pflanzen von Senecio silvaticus erfolgte das Eindringen der Sporenkeimschläuche des Peridermium nach 20 bis 30 Stunden. Nach 6 bis 8 Tagen trat die Uredo-Form des Coleosporium zu Tage.

Gesellschaften.

Aus den Sitzungsberichten der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen.

Sitzung vom 2. Februar 1874.

Leucin neben Asparagin in dem frischen Safte der Wickenkeime

von

Professor v. Gorup-Besanez.

Mehr und mehr kömmt unter Chemikern und Physiologen die Ansicht zur Geltung, dass Leucin und Tyrosin, längst gekannte Spaltungsproducte der Eiweisskörper, zu diesen in viel näherer Beziehung stehen, als man früher voraussetzte. Ihr nicht seltenes Vorkommen im lebenden Thierorganismus, ihr Auftreten im Harn bei gewissen Krankheiten, ihre innerhalb weniger Stunden erfolgende Bildung bei der Peptonisirung der

Eiweissstoffe durch Bauchspeichel, und andere Gründe mehr sprechen dafür, dass sie, ganz besonders aber Leucin, zu den nächsten Derivaten der Eiweissstoffe gehören. Seitdem aber unter den Zersetzungsproducten der letzteren auch Asparaginsäure aufgefunden ist, und das Asparagin selbst auf Grund seines massenhaften Auftretens während der Keimperiode der Papilionaceen, sowie seines Verschwindens in späteren Entwickelungsphasen der Pflanzen als „Translationsform" der Proteïnstoffe betrachtet wird (Pfeffer, J. Sachs), ist auch dieses Amid für die brennende Frage der Constitution der Eiweisskörper bedeutungsvoll geworden.

Bei dieser Sachlage dürfte die von mir jüngst gemachte Beobachtung, dass sich in dem ganz frischen, durch rasches Aufkochen, theilweise auch durch Dialyse von Eiweissstoffen völlig befreiten Safte der auf feuchter Gartenerde und im Dunkeln gekeimten Wicken neben Asparagin eine erhebliche Menge von Leucin vorfinden kann, nicht ohne chemisches und physiologisches Interesse sein. Die von dem ausgeschiedenen Asparagin getrennte Mutterlauge, etwas weiter concentrirt, schied nach kurzer Zeit einen körnigen Körper ab, der auf der Oberfläche der Flüssigkeit Krusten bildete, und dessen mikroscopische Formen, scharf contourirte Kugeln, vollkommen mit den für Leucin so ausserordentlich charakteristischen übereinstimmten. Dieser Körper, auf Gypsplatten getrocknet, löste sich in kochendem Weingeist von 75% ziemlich leicht und schied sich beim Erkalten der Lösung in ähnlicher Form wieder ab. Unter dem Mikroscop erschienen nun aber die Kugeln radial gestreift und auch wohl an den Contouren mit spiessigen Nadeln besetzt. Genau so verhält sich aber das Leucin. Durch wiederholtes Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist weiter gereinigt, zeigte er in der That alle Eigenschaften und Reactionen des Leucins. In einer Glasröhre vorsichtig erhitzt, lieferte er ein weisses wolliges Sublimat und amylamin-ähnlich riechende, alkalisch reagirende Dämpfe, auf Platinblech mit etwas Salpetersäure abgedampft, einen Rückstand, der beim Erwärmen mit etwas Natronlauge sich zu einem kugeligen, das Platinblech nicht benetzenden Tropfen zusammenzog (sehr characteristische von Scherer angegebene Reaction); er löste sich in Wasser, wenig in kaltem, reichlich in heissem Weingeist, und es wurden seine wässrigen Lösungen durch Eisen- und Kupfersalze, sowie durch Bleizucker nicht, wohl aber durch Bleizucker und Ammoniak gefällt; er gab endlich mit Salz- und Salpetersäure Lösungen, die bei vorsichtigem Verdunsten krystallisirende Verbindungen ausschieden, und in concentrirter salzsaurer Lösung einen gelben Niederschlag des Platindoppelsalzes. Nach allen diesen Reactionen lag hier unzweifelhaft Leucin vor.

Vorläufig glaube ich mich aller Conjecturen über die mögliche Bedeutung dieser Beobachtung, so nahe sie auch liegen mögen, enthalten zu sollen, ich halte sie aber für wichtig genug, um sie weiter zu verfolgen. Die nächstliegende Aufgabe wird sein, zu ermitteln, ob das Vorkommen des Leucins unter den gegebenen Bedingungen ein constantes ist, dann aber wird das Verhältniss des Leucins zu dem gleichzeitig vorhandenen Asparagin und zur Menge der Eiweisskörper festzustellen sein.

Vor mehreren Jahren erhielt Herr H. Reinsch aus dem Safte von Chenopodium album, und zwar aus der jungen vor dem Blühen gesammelten Pflanze, einen Körper, welchen er Chenopodin nannte. Die mikroscopischen Formen, welche derselbe bei seiner Abscheidung aus seiner Lösung zeigte, und welche ich zu sehen Gelegenheit hatte, stimmten mit jenen des Leucins so vollkommen überein, dass ich keinen Augenblick daran zweifelte, dass es Leucin war. Die von Herrn Reinsch später gegebene Beschreibung seines Chenopodins *) konnte mich in meiner Ansicht nur bestärken, denn sie passte in allen wesentlichen Puncten auf Leucin. Wie ich einer Stelle in „Husemann, die Pflanzenstoffe" **) entnehme, erklärt auch Dragendorff das Chenopodin für Leucin. Leider bin ich nicht in der Lage, die Angabe Dragendorff's näher zu würdigen, da die Originalquelle derselben: eine Dorpater Dissertation (Bergmann, das putride Gift 1866) auch nichts Näheres darüber enthält. Weitere Angaben über das Vorkommen des Leucins in frischen Pflanzensäften liegen meines Wissens nicht vor.

Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Cultur.

(Botanische Section.)

In der Sitzung vom 4. December 1873 hielt Herr Langner einen Vortrag über abnorme Embryonen bei Leguminosen, insbesondere bei der Gattung Gleditschia; es wurden dicotyle Embryonen mit S-förmig gebogenen, seltner ringförmig geschlossenen Cotyledonen und ab-

*) Neu. Jahrb. d. Pharm. XX. 268. XXI. 123. XXIII. 73. XXVIII. 193.

**) S. 100.

normer Lage des Würzelchens, ausserdem tri- und tetracotyle Embryonen, auch 2 mehr oder minder verwachsene Embryonen in einem Samen beobachtet, ferner Doppelhülsen, aus zwei mehr oder weniger vollständig verwachsenen Carpellen entstanden. Präparate und Zeichnungen wurden vorgelegt.

Herr Dr. Suckow hielt einen Vortrag über das Verhältniss der Pflanzenstacheln zu Haaren und Dornen mit Bezug auf seine Inauguraldissertation, Breslau 1873, wobei er die von Uhlworm erhobenen Einwürfe widerlegte.

Prof. Cohn knüpfte hieran eine Darlegung der Hanstein'schen Auffassung von Blastem und Epiblastem und hob hervor, dass neben stachelähnlichen auch schuppen- und blattähnliche Anhängsel des Dermatogens sich finden, z. B. die Paleae und das Indusium der Farne, die Schuppen der Calamusfrüchte u. a.

Herr Geheimrath Goeppert schlägt als Versammlungsort für die botanische Wanderversammlung im Jahre 1874 Camenz vor.

In der Sitzung vom 18. December verlas Prof. Cohn den auf sein Ansuchen von Herrn Redacteur Julius Lohmeyer verfassten Nekrolog seines Vaters, des am 3. August 1873 hierselbst verstorbenen Apotheker Carl Lohmeyer. Derselbe war am 3. August 1799 in Mohrungen (Ostpreussen) als Sohn des dortigen Predigers geboren, wurde schon als Lehrling durch den Apotheker Buek in Frankfurt a. O., einen verdienten Pflanzenkenner, für die Botanik gewonnen, vollendete seine Studien an den Universitäten Berlin und Breslau und erhielt im Jahre 1830 die Concession zur Anlage einer Apotheke in Neisse, wodurch er in den Stand gesetzt wurde, seinen naturwissenschaftlichen Neigungen sich mit grösserer Freiheit zu widmen. Lohmeyer war einer der Stifter der noch heut blühenden Philomathischen Gesellschaft in Neisse; grosses Aufsehen machte ein von ihm im November 1838 dort gehaltener Vortrag über den erst kurz vorher durch Steinheil erfundenen electrischen Telegraphen; durch ihn wurde der erste Telegraphendrath in Schlesien, wohl in Preussen, von seiner Apotheke in der Vorstadt am Rathsthurme vorbei nach einem Hause am Markt gezogen. Im selben Jahre wurde Lohmeyer zum correspondirenden Mitgliede der Schlesischen Gesellschaft erwählt, der er bis an sein Ende sein Interesse bewahrte.

Lohmeyer war ein fleissiger Erforscher der heimischen Flora, im Verkehr mit Koch und Wimmer, später mit Milde und Spazier; er dehnte schon 1841 seine botanischen Excursionen bis zu den damals noch völlig unbesuchten Centralkarpathen aus und erstieg als einer der ersten den höchsten Gipfel, die Lomnitzer Spitze; 1842 veröffentlichte er den ersten Wegweiser in die Karpathen. Sein musterhaftes Herbarium vermachte Lohmeyer der Realschule zu Neisse.

1865 verkaufte L. die Apotheke in Neisse und siedelte nach Breslau über, im Verkehr mit Prof. Cohn wurde er zur Anfertigung botanischer Modelle angeregt, welche den morphologischen Aufbau der Blüthen und Früchte der heimischen Pflanzenfamilien, sowie die Entwickelungsgeschichte der Kryptogamen plastisch in natürlichen Farben wiedergaben. Lohmeyer widmete sich dieser Aufgabe mit ungewöhnlicher Begabung und aufopfernder Hingebung und brachte in vier Jahren eine grosse Sammlung von mehr als 300 Modellen zu Stande, welche jetzt eine Zierde des pflanzenphysiologischen Instituts, dem er sie zum Geschenk machte, ist. Lohmeyer's Modelle waren das Vorbild der grossen botanischen Modellsammlung, welche durch den Fabrikanten Robert Brendel, früher in Breslau, jetzt in Berlin, im Grossen dargestellt, in zahlreichen Lehranstalten des In- und Auslandes verbreitet zu einem ausgezeichneten Hülfsmittel des botanischen Unterrichts geworden sind.

Die letzten Lebensjahre Lohmeyer's wurden durch Krankheit getrübt; am Morgen seines 74. Geburtstages endete der Tod die schweren Leiden des Mannes, der durch seine Liebenswürdigkeit, schlichte Bescheidenheit und edle Herzensgüte sich die Sympathie Aller erworben, die ihm näher getreten, und der auch die Wissenschaft in gemeinnützigster Weise zu fördern, nie ermüdete.

Prof. Cohn hielt einen Vortrag über neuere Beobachtungen aus der Entwickelungsgeschichte der Bacterien. Vielfach behauptet wurde ein Zusammenhang der Bacterien mit Schimmelpilzen, der selbst, abgesehen von der wissenschaftlichen, auch für die Frage von Contagien und Fermenten practische Bedeutung haben würde. Dem gegenüber hat Vortragender schon früher nachzuweisen gesucht, dass die Bacterien selbstständige Wesen seien, welche überhaupt gar keine nähere Verwandtschaft mit den Pilzen, sondern nur mit jener Abtheilung der Algen besitzen, die er als Schizosporeae, Andere als Phycochromaceae bezeichnen; die gesammte Organisation und Entwickelung der Bacterien ist der von Chroococcaceen und Oscillarien analog. Eine in einer faulenden Infusion entdeckte neue Form, Myconostoc gregarium Cohn, welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmende, zu Gallertmassen ge-

häufte Kugeln bildet, in denen ein Bacterienfaden schlangenähnlich zusammengerollt ist, erinnert an die Nostocaceen. Eine ebenfalls in faulender Infusion neu entdeckte Form, Cladothrix dichotoma Cohn, besteht aus farblosen Leptothrixfäden, die scheinbar in regelmässiger Wiederholung gabelig verzweigt sind; eine genauere Untersuchung zeigt jedoch, dass hier eine falsche Dichotomie vorhanden ist, wie sie die Astbildung der Scytonemeae und Rivularieae kennzeichnet. Wirkliche Astbildung, wie bei den Pilzen, mangelt dagegen den Bacteriaceen.

Endlich hob Vortragender das Vorkommen stark lichtbrechender ovaler Gonidien hervor, welche derselbe nunmehr als einen regelmässigen Entwickelungszustand der Fadenbacterien (Bacillus) anerkennen möchte, da er die Bildung solcher Köpfchen an einem oder an beiden Enden der bald längeren, bald kürzeren Bacterienfäden in sehr vielen Fällen beobachtet; dieselben scheinen eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen zu besitzen, in denen die Stäbchenbacterien (B. Termo) zu Grunde gehen; constant finden sich Bacillen mit terminalen Gonidien (Köpfchenbacterien) im Labaufguss. Hieran knüpfte Vortragender Mittheilungen über die Fermentorganismen bei der Käsebereitung.

In der Sitzung vom 15. Januar 1874 sprach Herr Privatdocent Dr. Gscheidlen über einige biologische Verhältnisse der Bacterien im Anschluss an den obigen Vortrag des Prof. Cohn und demonstrirte einen kleinen Apparat, der gestattet, Mischungen bacterienhaltiger Flüssigkeiten bei Abschluss der Luft vorzunehmen.

Herr Lothar Becker zeigte 133 Pilzskizzen vor, die er in Australien (Victoria) angefertigt hatte, sowie die des leuchtenden Pilzes (Agaricus limpidus, var.) und des Hymenophallus indusiatus, beide auf Djava gezeichnet. Diese Skizzen sind Illustrationen zu seiner „Beschreibung australischer Pilze", welche der berühmte Pilzkenner, Prof. Fries in Upsala, die Güte hatte, einer Durchsicht zu unterwerfen. Danach kommen in Victoria ausser vielen anderen europäischen Arten auch folgende vor: Polyporus igniarius (an Casuarinen), squamosus, cinnabarinus (an Casuarinen, Acacien, Eucalypten, Banksien), Boletus scaber, luridus, Agaricus campestris, semiglobatus, fimetarius, stercorarius Schum., carbonarius, confertus, melaleucus, phalloides Fr., gemmatus, fascicularis, mutabilis, procerus nebst merkwürdiger Monstrosität, wobei statt der Lamellen ein krauses Labyrinth erscheint; ferner Morchella esculenta β, Peziza badia β, aeruginosa, Lycoperdon pusillum Batsch, Stemonitis fusca, Aethalium septicum, Aecidium Ranunculacearum, Mucor Mucedo, Uredo segetum. Von neuen Arten ist eine Art Clathrus (C. albidus) erwähnenswerth, die, abgesehen von der Farbe, dem Cl. cancellatus sehr nahe steht.

Herr Dr. Schumann sprach über die Anatomie der Samenschale von Canna; die oberste Schicht ist eine Epidermis mit Spaltöffnungen, darunter eine gefärbte, über dieser eine gerbsäurehaltige Schicht; die Spaltöffnungen sind sehr gross und der Quere nach gestellt.

In der Sitzung vom 29. Januar sprach Herr Lothar Becker über seine im vergangenen Sommer im Auftrage der Schlesischen Gesellschaft in das Sprottebruch unternommene Excursion. Er gedachte seiner wiederholt vergeblichen Bestrebungen, die von Mattuschka u. A. angegebenen Standorte der Osmunda, Struthiopteris und Himantoglossum um Parchau u. s. w. wieder aufzufinden. Es gelang jedoch dem Förster Schulze in Teichvorwerk, dem er eine Beschreibung der Osmunda hinterlassen, nach Verlauf von 14 Tagen das Vorhandensein derselben im Parchauer Forste nachzuweisen. Nach einem kurzen Blick auf die Vegetation der Heide (Sclerotium Clavus wurde auf Heleocharis palustris bei Kl. Krichen, Scabiosa suaveolens bei Neudeck gefunden), entwarf derselbe eine Schilderung jenes Bruches. Seitdem dieses in den Besitz des Herzogs von Augustenburg gelangte, hat es eine grosse Veränderung erfahren, indem zahlreiche Gräben dasselbe trockener gelegt haben, wodurch die Ausbeutung der Torflager in grosser Ausdehnung ermöglicht worden ist. Kolossal ist die Menge der Stämme, die in denselben begraben liegen: 5—14 Klaftern Holz auf dem Morgen. An Stellen gehören sie Erlen, Birken, Weiden, Fichten, Kiefern — an anderen Eichen, Buchen, Rüstern, Haselstauden an. In der Tiefe von 1 F. wurde die wohlerhaltene Puppe von Zygaena trifolii und Samen von Genista tinctoria (?) angetroffen.

Der eingehenden Betrachtung über die stufenweise Bildung der Torfsümpfe folgte eine Schilderung der Vegetation, worunter Stellaria crassifolia Ehrh. neu für Schlesien ist. Die interessantesten Stellen sind: Der Fuchsberg und seine Umgebung bei Magdalenen-Au (Quariz) mit Calamagrostis neglecta (auch anderwärts häufig), Carex limosa, dioeca, paradoxa, stricta, gracilis Wi., lipsiensis, disticha, ampullacea, Dianthus superbus, Polygala amara, Sedum villosum, Betula pubescens, Ophioglossum, Limnochloe pauciflora; ferner der Nordrand bei Pudel, wo Iris sibirica, Triglochin maritimum, Carex tomentosa,

Cirsium rivulare, Neottia, Sanicula, Astrantia, Polygala amara, Rubus saxatilis vorkommen. Arnica, die noch 1849 bei Cosel nicht selten war, ist fast verschwunden. Arctostaphylos (Bärentraube) charakterisirt die steinigen Waldhöhen um Primkenau und ist auch auf den Dreigraben bei Neuvorwerk (mit Geranium sanguineum und Anemone Pulsatilla) sowie am Quarizer Heidevorwerk anzutreffen, während die „weissen Berge" bei Petersdorf wegen des Polysaccum Pisocarpium besuchenswerth sind.

Sehr artenreich ist der Waldcomplex zwischen Petersdorf und dem Bober; er birgt unter Anderem in sich: Osmunda (1849 an zwei Stellen noch zahlreich), Lycopodium Selago, annotinum (in grosser Ausdehnung), Polypodium Dryopteris, Ledum, Elaphomyces granulatus, Polyporus Schweinizii, indurescens n. sp., Agaricus involutus.

Schliesslich ward der grossen Eiche bei Petersdorf gedacht, die schon vor 1849 auf Landkarten verzeichnet ward, sowie eines Baumes derselben Art in Nieder-Gläsersdorf von wohl $4^1/_2$ F. Durchmesser.

Der Secretair zeigte Exemplare von Azolla Caroliniana in Spiritus vor, welche er von Prof. Strasburger aus Jena erhalten; in den Lufthöhlen der Blätter finden sich Nostocschnüre.

Ferner kam zum Vortrag ein Aufsatz, welchen der Obergärtner im Berliner botanischen Garten, Herr B. Stein, über Reizbarkeit der Blätter von Aldrovanda vesiculosa eingesendet hatte. Bei einer am 12. August 1873 unternommenen Excursion nach dem in der Nähe von Rybnik belegenen Niedobschützer Teich, welcher neben anderen schönen Wasserpflanzen auch blühende Aldrovanda vesiculosa in Masse beherbergte, beobachtete derselbe an den der vollen Sonne ausgesetzten Pflänzchen viele Blätter mit geöffneter Spreite; andere, wie gewöhnlich, geschlossene Blätter hatten kleinere Wasserthiere, Holzstückchen und Pflanzenreste eingeschlossen. Wurde nun die eine Fläche eines offenen Blattes mit einem Platindraht berührt, so klappte dieselbe längs der Mittelrippe sofort schnell zusammen, ganz ähnlich den Blättern von Dionaea; jedes offene Blatt zeigte diese bisher unbekannte Reizbarkeit. Eingeschlossene Stecknadeln fielen erst nach 18—24 Stunden aus den zusammengeklappten Blättern heraus. Die Reizbarkeit verminderte sich, als die Wassertemperatur von 30° R. herabsank; bei 10° R. fand sich kein offenes Blatt; beim Herausnehmen aus dem Wasser schliessen sich die Blätter sofort. Weitere Untersuchungen dieser interessanten Beobachtungen werden vorbehalten.

Ferdinand Cohn, Secret. d. bot. Sect.

Neue Litteratur.

Kny, L., Wandtafeln für den landwirthschaftlichen Unterricht. III. Serie: Pflanzenkunde. 10 in Farbendruck ausgeführte Tafeln auf stärkstem Cartonpapier im Format von 69 Ctm. Höhe auf 85 Ctm. Breite, nebst einem Hefte Text. — In Mappe 8 Thlr. — Berlin, Wiegandt, Hempel & Parey.

Pfeiffer, Lud., Nomenclator botanicus. Casellis 1874. Vol. I. fasc. 20. — Vol. II. fasc. 19. à 1 Thlr. 15 Sgr.

The Journal of botany british and foreign ed. by H. Trimen. 1874. März. — S. Kurz, 2 neue Species von Heritiera. — H. Trimen, Botanische Bibliographie von Grossbrittannien. — A. Déséglise, Ueber Rosa balearica Desf. und vogesiaca Desportes. — Arnold Lees, Floristisches.

Comptes rendus. 1874. N. 6 (9. Febr. 1874). — J. Chautard, Nouvelles bandes surnuméraires produites dans les solutions de chlorophylle, sous l'influence d'agents sulfurés.

— — N. 7 (16. Febr.) — A. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles (Francoacées, Philadelphées, Ribesiacées, classe de Geranioïdées). — E. Prillieux, Mouvements de la chlorophylle dans les Sélaginelles.

Linnaea. Ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange. Bd. XXXVIII. Heft 1 und 2. Neuer Folge Bd. IV. Heft 1 und 2. Herausgegeben von Dr. A. Garke. Berlin 1874. Enthält:

Pomariae Lindl., bearbeitet von Th. Wenzig. — Musci novi ex ins. Madagascar auct. E. Hampe. — Die Cyperaceen des kgl. Herbars zu Berlin. Von O. Boeckeler.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 13. 27. März 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums

von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

(Hierzu Taf. III und IV.)

(Fortsetzung.)

III. Jungermanniaceae frondosae.

1. Pellia epiphylla.

(Tafel III. Fig. 15—21.)

Die Entwickelungsgeschichte der Frucht von Pellia epiphylla ist von Hofmeister sehr ausführlich beschrieben worden *). Da indessen meine Beobachtungen in einigen nicht unwesentlichen Punkten, die sich namentlich auf die Entstehung der Kapselwand und das Wachsthum des Fruchtstieles beziehen, von den seinigen abweichen, so ziehe ich es vor, ebenfalls eine vollständige Entwickelungsgeschichte zu geben, und bitte um Nachsicht wegen der dadurch häufig nothwendig gewordenen Wiederholungen.

Die befruchtete Eizelle theilt sich zunächst durch eine zur Archegoniumachse rechtwinklige Querwand (III. 15) in eine grössere untere und eine kleinere obere Zelle. Während letztere durch eine zur vorigen senkrechte Längswand (Quadrantenwand) (III. 15 A: Wand QQ, ebenso in den folgenden Figuren) in zwei gleich grosse Stücke von Kugelquadrantenform zerfällt, bleibt die untere entweder während der ganzen Lebensdauer der Frucht ungetheilt (III. 18, 19), oder sie theilt sich schon jetzt durch eine schräge Wand, welche sich der ersten unter einem schiefen Winkel ansetzt, in zwei ungleich grosse Zellen (III. 15, 16, 17), wovon die kleinere bisweilen durch eine Querwand von neuem getheilt wird (III. 17 A a, b). In jedem der beiden oberen quadrantenförmigen Segmente dagegen tritt zunächst eine Querwand auf *) (III. 15, 16), welche sich der Quadrantenwand unter einem schiefen Winkel ansetzt, bei dem weiteren Wachsthum des Organs aber fast genau horizontal wird. Dreht man um diese Zeit den jungen Embryo um 90°, so sieht man die obere Zelle in zwei übereinander liegende Stockwerke zerfallen, wovon das obere die Form eines Kugelsegmentes, das untere die einer Kugelzone besitzt (III. 15B). In allen diesen Zellen tritt jetzt eine zur ersten rechtwinklige Längswand (Octantenwand) **) auf (III. 16, 17 Bb, 19 Bb: Wände

*) Vergl. Unters. pag. 18 ff.

*) Nach Hofmeister erscheinen die Querwände erst nach den Octantenwänden.

**) Wir fassen im Folgenden Quadranten- und Octantenwände unter der Bezeichnung „Hauptwände" zusammen.

O), und wir erhalten so vier Scheitelzellen von Kugeloctantenform und vier Gliederzellen, deren Gestalt die von Cylinderquadranten ist. Die Entwickelung der letzteren gestaltet sich verschieden. Mitunter bleiben sie ganz ungetheilt (III. 18), oder sie werden durch eine bis zwei Querwände zerfällt (III. 17 A, B, 19 A, B), oder endlich, es treten in ihnen Längswände (III. 17, 19), in den so gebildeten Tochterzellen wieder Querwände auf, so dass sich eine durchgreifende Regel nicht aufstellen lässt. In den vier Scheitelzellen dagegen erfolgt wiederum eine Quertheilung; die hierdurch abgeschnittenen Gliederzellen entwickeln sich ziemlich regelmässig. Jede von ihnen theilt sich durch Längswände*), die Tochterzellen durch je eine Querwand in zwei Stockwerke, oder letztere Theilung unterbleibt in einzelnen von ihnen (III. 17, 18, 19).

Jede der Scheitelzellen theilt sich jetzt durch eine etwas nach aussen geneigte, eine der Hauptwände unter einem Winkel von 90° schneidende, die so entstandene vierseitige Zelle durch eine zu dieser senkrechte Längswand (III. 17 A b, B b, 18 b: Wände w), oder die Scheitelzelle zerfällt durch eine Querwand (III. 19). Im ersteren Falle tritt in der inneren Zelle eine zur Tangente der Aussenfläche nahezu parallele, wagerechte Wand auf (III. 18 b), im andern Fall theilt sich die Gliederzelle durch eine tangentiale Längswand in eine dreiseitige und eine vierseitige, letztere durch eine zur vorhergehenden senkrechte Längswand in eine innere und eine äussere Zelle (III. 19 A b, B b: Wände w). Unter allen Umständen aber wird durch die tangentialen Wände die wichtige Trennung von Kapselwand und Sporenraum vollzogen**).

Die Thätigkeit der vier Scheitelzellen schliesst hiermit ab, auch sie sind in der Kapselwand aufgegangen, die sich nun ihrerseits beträchtlich ausdehnt dadurch, dass sich ihre Zellen durch radiale, auf der Aussenfläche senkrechte, die so entstandenen Tochterzellen ebenfalls durch radiale, die vorhergehenden rechtwinklig schneidende Wände theilen (III. 20, 21). Die Zellen des Kapselinneren dagegen werden zunächst durch Querwände, ihre Tochterzellen durch tangentiale, etwas nach aussen geneigte Wände nach zwei zu einander senkrechten Richtungen getheilt (III. 20, 21). In den so entstandenen inneren und äusseren Zellen wiederholt sich derselbe Vorgang noch mehrmals, und wir erhalten als Endresultat die bereits von Hofmeister beschriebene fächerförmige Anordnung der Kapselinhaltszellen (III. 21). Ist die Entwickelung bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, so theilen sich die Zellen der Kapselwand durch der Aussenfläche parallele Wände in innere und äussere. Nach Hofmeister geschieht dies nur in den unteren Theilen, wo die Kapselwand dem Fruchtstiele aufsitzt. Meine Beobachtungen weichen indessen hierin von den seinigen ab. Die besagten Wände erscheinen sowohl in den oberen als in den unteren Zellen, bald hier, bald dort zuerst, ohne dass ich einen bestimmten Ausgangspunkt hätte finden können, von wo die

---

*) Ueber die Stellung dieser Längswände will ich mir kein definitives Urtheil erlauben. Nach Hofmeister bilden sie mit den Seiten (Haupt-) wänden einen Winkel von 45°, die so entstandene äussere Zelle wird dann durch eine radiale Wand getheilt. Es wäre indessen auch möglich, dass jeder Cylinderquadrant durch eine Wand, welche sich an eine der Hauptwände ansetzend mit der anderen parallel verläuft, in ein auf dem Querschnitt vierseitiges und ein dreiseitiges Stück zerlegt wird, und dass ersteres noch eine Theilung durch eine zur vorhergehenden senkrechte Längswand erfährt. Für diese Auffassung spricht, dass die späteren Längswände in den Scheitelzellen ganz entschieden in der beschriebenen Richtung verlaufen, da sie sowohl bei hoher als tiefer Einstellung des Mikroskops sichtbar sind. Untrügliche Schlüsse würden indessen nur Querschnitte ganz junger Embryonen gestatten, die anzufertigen mir nicht gelang.

**) Dies ist die wichtigste Beziehung, in welcher ich von Hofmeister abweiche. Nach ihm entsteht die Kapselwand erst spät nach Anlegung der fächerförmig strahlenden Zellen, welche die halbreife Kapsel ausfüllen, und in der That hat es bei Betrachtung vorgerückter Entwickelungszustände ganz den Anschein, als ob die Entstehung in dieser Weise vor sich ginge. Vergleicht man indessen einen Mittelzustand zu der Zeit, wo im Durchmesser des Stieles nur vier Zellreihen liegen und die Bildung der die Kapsel ausfüllenden Zellen eben beginnt (III. 20), so erkennt man deutlich, dass das Breiten- und Dickenwachsthum der Kapsel nicht durch Theilung der peripherischen, sondern der centralen Zellen vermittelt wird. Die Membranen, welche die Wandschicht nach innen begrenzen, bilden dann mit den tangentialen Wänden im Stiel noch eine Linie, und ausserdem zeichnen sie sich noch später vor den Scheidewänden im Innern der Kapsel durch grössere Stärke aus (III. 20: Wände w, 21).

Spaltung der Kapselwand vorschreitet. Ist die Bildung der Sporentetraden vollendet, so ist die Kapselwand in ihrem ganzen Umfange aus zwei Schichten zusammengesetzt. Die Zellen der äusseren von diesen sind in Richtung des Kapselradius gestreckt, in tangentialer Richtung schmal, die inneren Zellen verhalten sich gerade umgekehrt.

Inzwischen hat sich auch der Kapselstiel nach allen Dimensionen vergrössert. Zunächst wächst er durch intercalare Quertheilung seiner Zellen in die Länge, erst später kommt auch Dickenwachsthum hinzu dadurch, dass sowohl innere wie äussere Zellen der ursprünglichen vier Längsreihen (im Durchmesser) durch tangentiale, letztere auch durch radiale Wände gespalten werden (III. 21). Aus seinem unteren Ende entsteht in bekannter Weise der sogenannte Fuss oder Bulbus, dessen oberer Rand den Fruchtstiel als Scheide umwächst *).

In der Kapsel werden jetzt in der von Hofmeister beschriebenen Weise die Sporenmutter- und Schleuderzellen gebildet. Nachdem sich die freischwimmenden Primordialzellen **) von neuem mit Zellwänden umgeben haben, besitzen sie eiförmige Gestalt. Einzelne von ihnen bilden an ihren verjüngten Enden Ausstülpungen, die nach und nach zu langen Schläuchen auswachsen und sich zwischen den übrigen, welche kurz bleiben, hindurchdrängen (III. 24, siehe Figurenerklärung). Es findet also eine der bei Marchantia beschriebenen analoge Erscheinung statt. Die kurz gebliebenen Zellen bilden dann später auch Aussackungen, aus ihnen gehen die Sporentetraden hervor.

2. Metzgeria furcata ***).

(Tafel III. Figg. 22, 23.)

Die Entwickelung der Frucht von Metzgeria weicht in mehreren Beziehungen von der bei Pellia beschriebenen ab. Nachdem die Eizelle durch eine Querwand getheilt ist, schwillt die obere Tochterzelle bedeutend an. Die untere dagegen zerfällt schon jetzt oder im weiteren Lauf der Entwickelung durch Quertheilung in zwei bis drei Zellen, die sich, namentlich die unterste, in die Länge strecken (III. 22, 23). Ob in der obersten Zelle sogleich oder erst nach erfolgter Quertheilung die Quadrantenwand erscheint, kann ich nicht angeben, weil mir die betreffenden Entwickelungsstadien fehlten. Die Octantenwand tritt wie bei Pellia wohl erst auf, nachdem in den quadrantenförmigen Zellen eine Quertheilung stattgefunden hat, wenigstens findet man mitunter Embryonen, wo sie in den unteren Zellen unterblieben ist, so dass diese die Form von Cylinderhälften behalten. Die grosse Gleichartigkeit in der Theilungsweise der einzelnen Zellen gestattete es nicht, mit Sicherheit zu bestimmen, ob schon jetzt neben den Theilungen der Scheitelzellen intercalare Gliederung stattfindet, doch ist mir dies nach Betrachtung späterer Zustände wahrscheinlich. Die Scheitelzellen theilen sich auch hier jedes Mal durch eine Querwand in ein oberes, aus vier Kugeloctanten, und ein unteres aus Cylinderquadranten zusammengesetztes Stockwerk. Die Gliederzellen entwickeln sich wie bei Pellia (III. 22, 23).

Die Bildung der Kapselwand wird ebenfalls eingeleitet durch das Auftreten einer Querwand. Die Zellen der ihr angrenzenden unteren Querscheibe theilen sich durch je zwei zueinander senkrechte tangentiale Längswände (III. 22 Wände w). Gerade bei dieser Pflanze ist es sehr deutlich, dass die Scheidung von Sporenraum und Kapselwand hiermit vollendet ist (III. 23 b). Letztere wird in analoger Weise wie bei Pellia, jedoch weit früher zweischichtig (III. 23 b bei v). Auch der Sporenraum wird in ähnlicher Weise, wie ich es für Pellia beschrieben habe, getheilt (III. 23 b). Die Elateren, von denen einige die Kapsel in ihrer ganzen Länge durchziehen, haben indessen einen anderen Verlauf; sie strahlen nicht von unten nach oben, sondern in entgegengesetzter Richtung, sie neigen im Scheitel der Kapsel zusammen. Zwischen je zwei Elateren befinden sich eine bis zwei Reihen von Sporenmutterzellen. Ein Bulbus an der Basis des Kapselstiels scheint hier nicht gebildet zu werden, wenigstens zeigen Entwickelungszustände, in denen schon die Bildung der Sporentetraden vollendet ist, nur eine sehr mässige Anschwellung am Fruchtstiel.

*) Hofmeister: Vergl. Unters. pag. 19.
**) Hofmeister: a. a. O. pag. 20.
***) Das Material zu dieser Untersuchung verdanke ich der Güte des Hrn. Dr. Sadebeck, der dasselbe 1872 bei Salzburg sammelte.

In der Entstehung und Anordnung der Sporen und Schleuderzellen stimmen Aneura pinguis und multifida, wovon ich jüngere Zustände leider nicht untersuchen konnte, mit Metzgeria überein. Die Basis des Kapselstiels ist bei ersterer Art wenig angeschwollen, dagegen sehr schlank, bei Aneura multifida ist sie der bei Pellia ähnlich. Auch hier umwächst ihr oberer Rand den Fruchtstiel mit einer Scheide, die indessen ziemlich niedrig bleibt. Vollkommen kugelig und den Kapselstiel im Durchmesser beinahe um das Doppelte übertreffend, ist die Anschwellung bei Fossombronia pusilla.

IV. Jungermanniaceae foliosae.

1. Frullania dilatata.

(Taf. III. Figg. 25 bis 30. Taf. IV. Figg. 31 bis 35.)

Als Ausgangspunkt für die Fruchtentwickelung der foliosen Jungermannieen wähle ich Frullania dilatata, weil diese Pflanze in der Anordnung ihres Kapselinhaltes den frondosen Gliedern der Familie unter den von mir untersuchten Arten am nächsten steht. Aus dem bei Pellia angeführten Grunde scheint es mir auch hier zweckmässig, die vollständige Entwickelungsgeschichte zu beschreiben, indem ich die abweichenden Angaben Hofmeisters in Anmerkungen erwähnen will. Die befruchtete Eizelle theilt sich zuerst durch eine horizontale Wand in zwei nahezu gleich grosse Tochterzellen, von denen die obere sich beträchtlich vergrössert, während die untere durch eine Längswand in zwei Zellen zerfällt, welche, sich papillenartig hervorwölbend, den unteren Theil des Embryofusses darstellen (III. 25). Inzwischen hat sich auch die obere Zelle durch eine Querwand getheilt*) (III. 25), und der junge Embryo, dessen Gestalt aus der Kugelform in die ovale übergegangen ist, besteht zu dieser Zeit aus drei Theilen: zwei unteren papillenförmigen Zellen, einer halbkugeligen Scheitel- und einer scheibenförmigen mittleren Zelle, welche letztere sich demnächst durch eine senkrechte, von der Scheidewand der beiden Papillen divergirende Wand theilt (III. 25). Derselbe Theilungsvorgang tritt darauf auch in der Scheitelzelle ein (III. 25 bei Q). Die hier erscheinende Längswand setzt sich entweder seitlich neben derjenigen in ihrer Nachbarzelle an und ist ihr ungefähr parallel, oder sie bildet die Verlängerung derselben, oder endlich sie bildet mit dieser einen Winkel. Zu dieser Zeit hat auch eine Längstheilung in einer oder in jeder der beiden unteren Papillen stattgefunden. Eine entsprechende Theilung folgt nun sowohl in dem oberen als in dem mittleren Stockwerk. Ersteres zerfällt dadurch in vier Stücke, welche die Form von Kugeloctanten haben, letzteres bildet eine kreisförmige Scheibe aus vier Cylinderquadranten zusammengesetzt. Wir erhalten somit auf dem Querschnitt vier sich ungefähr rechtwinklig schneidende Radialwände (Hauptwände) (IV. 33, 34 die stark gezeichneten Wände; siehe übrigens Figurenerklärung).

Von nun an wächst der Embryo vornehmlich in die Länge, indem die vier Octantenzellen durch wiederholte Quertheilung neue scheibenförmige Segmente abtrennen. Die Querwände treten indessen nicht gleichzeitig in den vier Zellen auf, sondern es eilen gewöhnlich zwei einander gegenüberliegende Octanten den beiden anderen voraus. Inzwischen wölben sich die Zellen der ältesten untersten Querscheibe ebenfalls nach aussen, wodurch sie sich gegen einander mannichfach verschieben, und erfahren vielfache Längs- und Quertheilungen, in denen eine Gesetzmässigkeit nicht mehr erkennbar ist (III. 26, 27 u. flgdd.). Der so sich bildende Fuss des Embryo bohrt sich dabei immer tiefer in das darunter liegende Gewebe des Archegoniums ein. In den von den Scheitelzellen abgetrennten Querscheiben erfolgen nun abwechselnd Quer- und Längstheilungen (III. 26, 27 flgdd.). Die letzteren können wir am besten auf dem Querschnitte verfolgen.**) In allen Scheiben sieht man die sich rechtwinklig kreuzenden Hauptwände (III. 33, 34). Die nun auftretenden Längswände befolgen ein ähnliches Gesetz, wie das von Emil Kühn***) für die

*) Nach Hofmeister zuerst durch eine Längswand.

**) Anm.: Da es mir auch hier nicht gelang, Querschnitte von ganz jungen Stadien zu erhalten, so musste ich mich mit älteren Zuständen begnügen. Diese waren indessen nicht schwer zu deuten, weil die Entwickelung bei Frullania sehr regelmässig ist.

***) Emil Kühn a. a. O. pag. 40.

Wände in den Embryonen von Andraea nachgewiesene. An eine der begrenzenden Hauptwände setzt sich eine Wand an, welche der zweiten Radialwand ungefähr parallel, in seichtem Bogen zur Peripherie verläuft (IV. 33, 34 Wände x) und den Quadranten in ein dreiseitiges und ein vierseitiges Stück zerlegt. Letzteres zerfällt durch eine zur vorigen senkrechte Wand in eine äussere und innere Zelle, diese wiederum durch sich schneidende, je einer Hauptwand parallele Scheidewände in mehrere Segmente. Tangentiale Theilungen in den äusseren Zellen lassen einen Zellenkranz im Umfange des Organs entstehen (IV. 34). Es konnte indessen nicht näher festgestellt werden, ob die peripherischen Tangentialwände zuletzt entstehen, oder ob die Theilungen des Innern ihnen folgen. Letzteres wäre deshalb wahrscheinlicher, weil im oberen, die Kapsel bildenden Theile zuerst diejenigen Wände auftreten, welche die Hüllschicht des Sporogoniums absondern. Bei Andraea soll nach Kühn die umgekehrte Reihenfolge herrschen. Jedenfalls, und das ist das wichtigste, entsteht auch hier das Grundquadrat, (IV. 34 gggg.) ebenso wie es Kühn für Andraea beschrieben hat. Die äussere Begrenzung des Organs besteht jetzt aus 32 Zellen. Die regelmässige und in der Zahl bestimmte Anordnung der Zellen ist auf allen Querschnitten, die von nicht zu alten Zuständen entnommen werden, (wo die ursprünglichen Theilungslinien durch das Wachsthum der einzelnen Zellen verschoben sind) deutlich sichtbar. Ebenso regelmässig ist aber auch die Anordnung der Zellen auf dem Längsschnitt; dieselben liegen in senkrechten Reihen (III. 27, 29, 30), da sie durch abwechselnde Längs- und Quertheilung ihrer Mutterzellen entstehen. Sie besitzen dabei annähernd gleiche Höhe.

Nachdem die Scheitelzellen drei bis vier Quertheilungen erfahren haben, hören sie auf, neue Querscheiben abzusondern, dagegen treten in den bereits abgeschiedenen Stockwerken fort und fort Querwände auf (III. 29, 30). Der Embryo wächst dadurch in die Länge und der spätere Kapselstiel, der aus den Mittelscheiben hervorgeht, erreicht seine volle Ausbildung einerseits durch dieses intercalare Wachsthum, andrerseits durch rapide Längsstreckung der jüngsten Tochterzellen.

Wir wenden uns jetzt den vier Octantenzellen am Scheitel zu. Nachdem sie ihre letzte Quertheilung erfahren haben, beginnt in ihnen die Anlegung der Kapselwand. Eine Membran, die sich etwa an die Mitte des auf jeden Octanten fallenden Stückes der Querwand ansetzend, der Tangente der Aussenfläche parallel nach der Embryoaxe verläuft*) (III. 27, 28, 29 Wände w), scheidet vier innere Zellen, die zusammen einen linsenförmigen Raum bilden, von vier äusseren, welche die Gestalt von Kugelschalenstücken besitzen. Letztere sind die erste Anlage der Kapselwand, der innere, linsenförmige Raum ist der Sporenraum.*) So sind jetzt also die vier Theile des Sporogoniums definitiv angelegt: die Kapselwand, der Sporenraum, der Fruchtstiel und der Fuss, welcher letztere durch fortgesetzte Allwärtstheilung seiner papillenförmigen Zellen sich in einen breiten, kuchenförmigen Körper umwandelt (IV. 32). Im Sporenraum erfolgen von jetzt ab Theilungen durch Längswände, welche, sich ungefähr rechtwinklig schneidend, je einer der Hauptwände parallel sind, wie dies ein Querschnitt durch die halbreife Frucht deutlich zeigt (IV. 35). Die Anordnung der Zellen auf demselben ist wie die der Felder eines Schachbrettes. Von diesen gestreckt prismatischen Zellen wird abwechselnd eine zur Urmutterzelle der Sporen, eine zur Schleuderzelle. Die sie trennenden Wände quellen derartig auf, dass der Durchmesser der zu Elateren werdenden Zellen etwa $^2/_3$ beträgt von demjenigen der Sporenurmutterzellen.

Jede der zur Bildung der Kapselwand bestimmten Zellen wird durch eine Wand, welche auf dem Längsschnitt die Verlängerung der ersten im Sporenraum auftretenden bildet, in zwei beinahe gleich grosse Stücke, ein vierseitiges und ein dreiseitiges zerfällt (III. 29, 30). Die vierseitigen sämmt-

---

*) In der Flächenansicht hat diese Wand die Gestalt eines ungefähr gleichseitigen Dreiecks (III. 27 Wände w).

*) Hofmeister spricht sich über die Entstehung der Kapselwand bei Frullania nicht genauer aus. Er sagt wörtlich: „Eine wagerechte Platte von Zellen durch eine sie bedeckende Doppelschicht vom Scheitel der Fruchtanlage getrennt ist es, welche durch ihre Vermehrung die Schleudern und die Mutterzellen der Sporen erzeugt." A. a. O. pag. 40.

licher Octanten berühren sich in der Axe. Tangentiale Wände in centrifugaler Richtung vom Scheitel abwärts entstehend, lassen die Kapselwand zweischichtig werden (III. 30, IV. 31: Wände v.). Letztere dehnt sich nun unter fortgesetzter Theilung ihrer Zellen durch einander schneidende Radialwände aus, in jeder Tochterzelle treten von neuem sich kreuzende radiale Wände auf, und die Anordnung dieser Zellen, welche die unter diesen Vorgängen sich kugelig wölbende Kapselwandung zusammensetzen, ist daher ebenso regelmässig wie die der Stielzellen; die Wand erscheint, von der Aussenfläche gesehen, aus lauter kleinen Quadraten zusammengesetzt.

Gleichzeitig erfährt die dem Sporenraum an seiner Basis unmittelbar angrenzende Querscheibe eine nach unten convexe Wölbung (IV. 32). Ihre Zellen, die sich vor denen des Stieles deutlich durch zartere Membranen auszeichnen, gehen aus ihrer ursprünglichen, auf dem Längsschnitt annähernd quadratischen Gestalt in die seitliche verlängerte über, so dass es den Anschein hat, als hätte die sich wölbende Kapselwand auf sie eine Zerrung ausgeübt (IV. 32).

Der Sporenraum gewinnt durch die eben geschilderten Vorgänge erheblich an Umfang und erhält nach und nach kugelige Gestalt. Seine Zellen folgen dem Wachsthum, indem sie, durch einander rechtwinklig schneidende vertikale Wände noch mehrfach getheilt, in die Länge wachsen (IV. 31, 32). Dies geschieht bei denjenigen, die auf dem Querschnitt ein engeres Lumen zeigten, durch einfache Streckung, und diese werden, indem sich ihre Wandung spiralig verdickt, zu den Elateren, bei denen mit grösserem Durchmesser kommen Quertheilungen hinzu, welche in ihnen die Sporenmutterzellen entstehen lassen (IV, 31, 32). Jede Elatere setzt sich oben und unten mit wenig verbreiteter Basis einer Zelle an. Ebenso die langen Schläuche, aus denen die Sporenmutterzellen hervorgehen. Jede der letzteren bildet eine Sporentetrade.*)

Die Membranen der Kapselwand beginnen sich jetzt zu verdicken in den äusseren Zellen nach Art des Collenchyms, indem sie in den Ecken, wo drei zusammenstossen, besonders starke Verdickungsschichten ablagern, in den inneren Zellen dagegen netzförmig. Ringfasern treten, wie schon Gottsche angiebt*), nicht auf. Die Kapselwand wird von einer echten Cuticula überzogen.

Im Gegensatz zu Kühns Beobachtungen bei Andraea**) springt die Kapsel von Frullania so auf, dass die Risse nicht in die Diagonalen, sondern in die Mittellinien des oben erwähnten Grundquadrates, also in die Begrenzungsradien der vier Octanten fallen. An der entleerten Kapsel sieht man in allen Fällen nur an zwei gegenüberliegenden, von den ausgebreiteten Klappen gebildeten Winkeln, einzelne Punkte der Kapselwandzellen besonders stark verdickt.

(Fortsetzung folgt.)

*) Die Untersuchung dieser Embryonen wird ausserordentlich erschwert durch die grosse Menge des in ihnen enthaltenen fetten Oeles, und es ist daher zweckmässig die ganzen Pflanzen vor dem Zerschneiden Tage lang in starken Aether zu legen. Schleudern wie Sporenmutterzellen enthalten grosse Mengen dieses Oeles, wogegen ich in ersteren selbst an beinahe reifen Zuständen, als die Spiralverdickung begann, keine Spur von Stärke entdecken konnte. Dagegen liegen in ihnen die Oeltröpfchen in Spirallinien angeordnet.

*) Ueber die Jungermanniae geocalyceae pag. 364.

**) A. a. O. pag. 47.

Litteratur.

Florae Polonicae Prodromus. Uebersicht der bis jetzt im Königreich Polen beobachteteten Phanerogamen von J. Rostafiński. — Separatabdruck aus den Verhandlungen der k. k. zool. botan. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1872. Berlin, R. Friedländer & Sohn. 128 S. 8⁰.

Unter den in floristischer Hinsicht mit am wenigsten bekannten Ländern Europas nahm bisher das Königreich Polen einen der hervorragendsten Plätze ein; man erstaunt unwillkürlich, wenn man bei der Benutzung der an topographisch-botanischen Daten so reichen Flora rossica von Ledebour so äusserst wenige Angaben polnischer Pflanzen findet. Die vorzüglichste Quelle für dieselben ist zudem ein Werk aus der vorlinnéschen Periode, Erndtl's Viridarium Varsoviense gewesen, und es sind die dort erwähnten Arten von L. mitunter höchst unglücklich gedeutet;

Kluk dagegen, der Vater der neuern polnischen Floristik, scheint dem Autor der Flora rossica ganz unbekannt geblieben zu sein. Durch das Erscheinen von Waga's Flora polonica (1847—1848) ist diesem Uebelstande nur zum Theil abgeholfen worden; dem eben genannten Werke gebührt allerdings in der polnischen botanischen Literatur ohne Frage eine ehrenvolle Stelle, auch macht es im Ganzen, einige offenkundig irrige Bestimmungen abgerechnet, den Eindruck grosser Zuverlässigkeit, dagegen ist das Buch sehr unvollständig, so dass oft (z. B. bei den Glumaceen) die allergemeinsten Arten fehlen; überdies genügt es, was die Berücksichtigung kritischer Arten betrifft, nicht einmal mässigen modernen Anforderungen. Dazu kommt, dass das Werk in polnischer Sprache geschrieben, also für Ausländer nur in seltnen Ausnahmefällen benutzbar ist, sodann ist es in Folge vieler unnöthiger Zuthaten, namentlich eines gewaltigen Citatenkrams, sehr dickleibig und theuer und aus allen diesen Ursachen wenig bekannt geworden. — In neuerer Zeit ist von verschiedenen Beobachtern, unter denen vorzüglich Jastrzębowski, Karo und Berdau, der verdienstvolle Verfasser der Flora Cracoviensis, zu nennen sind, noch Vieles für die genauere botanische Durchforschung des Gebietes geleistet worden; aber einmal ist das Ergebniss ihrer Forschungen nur theilweise publicirt, und dann sind auch die veröffentlichten Notizen, welche ebenfalls meist in polnischer Sprache gegeben wurden, in sehr verschiedenen, mitunter dem grössern botanischen Publikum schwer zugänglichen oder selbst ganz unbekannten Schriften zerstreut. Unter solchen Umständen ist es ohne Frage ein dankenswerthes Unternehmen gewesen, dass Herr Dr. Rostafiński, ein junger auf deutschen Hochschulen gebildeter Gelehrter, der sich auch auf mycologischem Gebiete bereits namhafte Verdienste erworben, sich der Mühe unterzogen hat, alles bisher über die polnische Phanerogamenflora bekannt Gewordene in Verbindung mit eigenen Beobachtungen zusammenzustellen, kritisch zu sichten und in deutscher Sprache zu veröffentlichen.

Der fleissig und mit Geschick verfassten Enumeration, welcher das System von A. Braun zu Grunde gelegt ist, geht eine allem Anschein nach sehr vollständige geschichtliche Übersicht der bisherigen floristischen Leistungen voran. Die mit ausführlichen Standorts- und Verbreitungsangaben versehene Aufzählung enthält 1325 spontane und eingebürgerte Species, gegenüber den 926 bei Waga eine nicht unbeträchtliche Zahl, die weitere Untersuchungen jedoch gewiss noch vergrössern dürften; der Verf. hat gelegentlich auf einzelne Arten aufmerksam gemacht, welche nach ihrer sonstigen Verbreitung in seinem Gebiete noch zu vermuthen sind. — Als nicht erwähnt wären folgende nachzutragen, welche z. Th. erst nach dem Erscheinen von R.'s Arbeit entdeckt sind: Carex polyrrhiza Wallr. Toporów bei Łosice (Karo exsicc.) und wohl häufiger in der südlichen Gebietshälfte; Inula Hausmanni Huter (ensifolia × hirta) vereinzelt unter den Eltern bei Iwanowice unweit Oyców (Fritze); Hieracium gothicum Fries (in Polen nach Fr. Symb.); Pulsatilla patens × vernalis Lasch bei Nieborow (Vocke ex F. Schultz, Arch. de la Flore); Verbascum phoeniceum × thapsiforme auf Brachfeldern um Patków bei Łosice unter den Eltern (Karo exsicc. 1873); endlich Rumex confertus W., eine südosteuropäische, bisher nicht nördlich von Volhynien beobachtete Art, welche im Sommer 1873 von Karo auf der polnischen Seite des Bugthales bei Zajgorniki an der litthauischen Grenze (dort auch R. ucranicus Fischer) entdeckt und Ref. zur Bestimmung mitgetheilt wurde. Vermuthlich ist diese stattliche einigermaassen an R. alpinus L. erinnernde Pflanze aus dem obern Buggebiet längs des Stromes herabgewandert; da sie auch im östlichsten Galizien beobachtet wurde.

In der Nomenclatur und Begränzung der Arten ist der Verf. ziemlich streng Ascherson und Garcke gefolgt. — Hieracium stoloniflorum Fr. et recent. (H. flagellare Rchb.) ist nicht gleich H. Pilosella × pratense und bekanntlich überhaupt nicht hybriden Ursprungs; die Pflanze von den von R. angegebenen Standorten Łosice und Zamczycko ist echtes H. stoloniflorum, doch entsinnt sich Ref. von Warschau auch den Bastard gesehen zu haben. Salix rosmarinifolia L (S. repens × viminalis Wimm.) wird als überal nicht selten vorkommend angegeben, woraus erhellt, dass nicht der seltene Bastard, sondern die S. rosmarinifolia autor. (Koch etc.) gemeint ist welche wohl richtiger mit Wimmer in den Formenkreis der polymorphen S. repens zu verweisen ist. Galium „saxatile“, vom Verf. bereits selbst mit einem ? aufgeführt, ist nach den zahlreichen von Ref. gesehenen Exemplaren von Olsztyn im südwestlichsten Polen (leg. Baumann, Karo) eine sehr bemerkenswerthe Varietät des G. silvestre Poll., die mit weit grösserm Rechte eine besondere Benennung verdiente, als die meisten der neuerdings von diesem als Arten abgezweigten Formen.*) — Die

*) G. silvestre var. microphyllum Uechtritz. (Niedrig, in dichten vielstengligen Rasen

als Oelfrucht gebaute Camelina ist keine Varietät der C. microcarpa Andrz., sondern eigne Art, C. sativa Fr.; das Unkraut der Leinäcker dagegen, die C. dentata aut. ist besser mit Fries als C. foetida zu bezeichnen. Dass die meisten deutschen Autoren (auch Garcke und Ascherson) diese Formen nicht richtig begränzt haben, hat bereits Celakovsky (in Flora 1872) gezeigt. — „Montia fontana L." Aus dieser Angabe ist nicht zu ersehen, welche der drei neuerdings allgemein anerkannten Arten gemeint ist; vermuthlich ist es M. minor Gmel.; im nördlichen Gebiet dürfte die in Preussen und Hinterpommern neuerlich nachgewiesene nordosteuropäische M. lamprosperma Cham. wohl mit einiger Bestimmtheit zu erwarten sein. Bei Epilobium virgatum Fr. und E. tetragonum aut. ist die Nomenclatur resp. Synonymik nicht in Ordnung: denn ersteres wird als E. obscurum (Schreb.) Rchb. bezeichnet, wobei zu bemerken, dass Reichenbachs E. obscurum allerdings das E. virgatum ist, aber Schrebers Pflanze bestimmt zu E. adnatum Gris. (E. tetragonum aut. non L.) gehört, wie dies schon von diversen Schriftstellern seit Ehrhart und M. und Koch dargethan worden ist. — Als Potentilla collina gehen auch in Polen verschiedene Formen, so namentlich P. Wiemanniana Günther et Schumm. Cent. siles. V. 1813. (P. Guentheri Pohl 1815); eine damit verwandte Form (var. canescens Uechtr.), die um Łosice nicht selten ist und vielleicht eher zur folgenden zu rechnen ist; P. Schultzii P. J. Müller (bei Nieborow: Vocke); dann P. Vockei P. J. Müller, diese vielleicht nach F. Schultz mit der wahren P. collina Wibel zusammenfallend, ebenfalls um Nieborow. — Dass sich von Lathyrus platyphyllos aut. alle Uebergänge zu L. silvestris finden sollen, wie Verf. meint, möchte Ref. nach vieljährigen Beobachtungen, die mit denen seines sel. Freundes Alefeld in Uebereinstimmung stehen, entschieden bezweifeln; beide Arten sind, obwohl nahe verwandt, doch gewiss durch feste Gränzen gesondert.

(Schluss folgt.)

Stengel nur 5—8 Centim. hoch, einfach oder am Grunde mit nicht blühenden Aesten und sehr kurzen, 2—6 Mm. langen Internodien, wie die Blätter kahl. Diese in sehr genäherten Wirteln, klein (nur 2—4 Mm. lang), mit sehr undeutlichem Längsnerv. Trugdolden armblüthig, fast durchweg endständig und einfach. Getrocknet leicht schwärzlich werdend, wie G. saxatile, an welches diese Form auch im Habitus erinnert.)

Neue Litteratur.

Österreichische Botanische Zeitschrift. 1874. No. 3. — Strobl, Scleranthen des Ätna und Nebroden. — Celakovsky, Aufbau des Trifolium. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Üchtritz, Über Calamintha aetnensis. — Kemp, Zur Flora des Illgebietes (Forts.).

Wolff, R., Der Brand des Getreides, seine Ursachen und seine Verhütung. Eine pflanzenphysiologische Untersuchung in allgemein verständlicher Form. — Halle, Buchh. des Waisenhauses. 1874. — 37 S. 8⁰. mit 5 Tafeln. — 15 Sgr.

Lohde, G., Ueber die Entwickelungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen. Leipziger Inaugural-Dissertation. — 1874. — 42 S. mit 2 Tafeln.

La Belgique horticole réd. par E. Morren. 2874. Février. — Morren, Notice sur le Mamillaria senilis (mit Abbild.). — Nouvelles et bibliographie. — Correspondance botanique.

The Monthly Microscopical Journal ed. by H. Lawson. 1874. March. — Bot. Inh.: W. H. Dallinger and J. Drysdale, Further Researches into the Life History of the Monads (Forts. mit 2 Tafeln).

Wiesner, J., Ueber die Menge des Chlorophylls in den oberirdischen Organen der Neottia nidus avis. 4 S. 8⁰. Separatabdr. aus Flora 1874. N. 5.

Fritsch, G., Ueber das stereoskopische Sehen im Mikroskop und die Herstellung stereoskopischer Mikrotypien auf photographischem Wege. 4. Berlin, Dümmler's Verlag. $1^1/_2$ Thlr.

Hallier, E., Deutschlands Flora. 21.—25. Lfg. 4. Leipzig, Baensch. $^1/_3$ Thlr.

Hehn, V., Kulturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. 2. Aufl. 4. Lfg. 8. Berlin, Bornträger. $^1/_3$ Thlr.

Müller, O., Vergleichende Untersuchungen neuerer Mikroskop-Objective. 4. Berlin, Dümmler's Verlag. $^5/_6$ Verlag.

Berichtigung.

S. 116. 1. Z. v. u. lies „makroskopisch" statt mikroskopisch.

S. 117. 28. Z. v. ob. „ „vergeilte" statt „vereinzelte".

S. 127. 20. Z. v. ob. „ 847 Seiten statt 347.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 14. 3. April 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums

von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

(Hierzu Taf. III und IV.)

(Fortsetzung.)

2. Radula complanata, Madotheca platyphylla, Lepidozia reptans, Liochlaena lanceolata.

(Tafel IV. Figg. 36 bis 49.)

Von den genannten Arten habe ich Radula complanata und Liochlaena lanceolata genauer untersucht, von den übrigen standen mir nur einzelne Zustände zu Gebote. Die Embryonen sind in den ersten Stadien bei Liochlaena und Radula ausserordentlich schlank, bei Madotheca gedrungener. Die erste Theilung in der befruchteten Eizelle wird bei diesen, wie bei allen folgenden Arten, ebenfalls durch eine wagerechte Wand vollzogen. Von nun an treten aber Unterschiede auf. Bei Radula, Madotheca und Lepidozia bleibt die untere Zelle während des ganzen Laufes der Entwickelung ungetheilt, sie vergrössert sich beträchtlich und nimmt Rübenform an, bei Liochlaena dagegen zerfällt sie schon früh durch eine Längs- oder Querwand, die keinen bestimmten Winkel mit dem Horizonte bildet, sondern höchst verschiedenartig gestellt ist (IV. 41). Die obere Zelle wird bei Radula und Liochlaena nach vorhergegangener Quertheilung durch die Quadrantenwand gespalten (IV. 42 A). Bei ersterer Pflanze geschieht dies sogar erst, nachdem die Gliederzelle sich in Cylinderquadranten getheilt hat und diese durch Querwände segmentirt sind*). Hier zerfallen nun die Scheitelzellen sofort in Octanten, bei Liochlaena geht dieser eine Quertheilung voraus (IV. 42 B). Die Scheitelzellen sondern jetzt andauernd neue Querscheiben ab (auch bei Madotheca), welche sich wiederum durch Längs- und intercalar durch Querwände theilen, bei Liochlaena kommen in den unteren Stockwerken vielfache Unregelmässigkeiten durch schief gestellte Membranen vor. Das Scheitelwachsthum dauert nun fort, bis in jeder Octantenzelle, bei Madotheca sehr früh, bei Liochlaena viel später, genau wie bei Frullania, eine tangentiale Membran die Anlage der Kapselwand vom Innenraume scheidet (IV. 36, 44: Wände w). Erstere, aus vier gleichen Stücken einer halben Kugelschale zusammengesetzt, verdoppelt unmittelbar oder bald darauf die Zahl ihrer Zellen durch radiale, in der Aussenansicht wagerechte oder wenig schief erscheinende Wände (IV. 37). Während indessen bei Frullania die Reihen-

*) Vergl. Hofmeister, Vergl. Unters. pag. 38.

folge der Theilungen in allen beobachteten Fällen die gleiche war, sah ich bei Radula einmal eine radiale Wand der tangentialen vorhergehen (IV. 36 bei r). Es ist dies eine der vielen Unregelmässigkeiten, die bei dieser Pflanze in der Fruchtentwickelung vorkommen. Sie alle zu beschreiben, würde zu weit führen, um so mehr, als der Aufbau des Fruchtstieles für die Entwickelung des ganzen Organs von untergeordneter Wichtigkeit ist. Die Regel für das Wachsthum scheint der für Frullania beschriebenen analog, wenigstens erhielt ich von Liochlaena Querschnitte noch junger Zustände, welche die erwähnte Regel vollkommen zu bestätigen schienen (IV. 47, 48). Nach Absonderung der Kapselwand erscheinen in den unteren Cylinderquadranten bei Madotheca und Radula Wände, welche mit den die Kapselwand nach innen begrenzenden auf dem Längsschnitt eine gerade Linie bilden, und zwar in basipetaler Folge (IV. 37). Bei allen in Rede stehenden Arten wird die Kapselwand zweischichtig durch tangentiale Spaltung; bei Radula tritt dies früh ein (IV. 37 bei v) und schreitet wie bei Liochlaena (IV. 46 bei v) vom Scheitel abwärts vor, bei den übrigen Arten erst spät, bei Lepidozia wird die Wand schliesslich sogar dreischichtig (IV. 49). Während sie sich ausdehnt, eilen ihre äusseren Zellen bei Radula den inneren in der Radialtheilung voraus. Indem der Innenraum dadurch erheblich an Umfang gewinnt, vermehrt auch er seine Zellen. Die in ihm auftretenden Wände verlaufen strahlig nach der Peripherie, indem sie sich an die Achse unter Winkeln zwischen 90° und 45° ansetzen (IV. 38, 45 b). Dies geschieht indessen in jedem Octanten nur mit wenigen Wänden, später werden die Theilungen ganz unregelmässig, die Membranen verlaufen nach allen Richtungen des Raumes, sich theils an die Achse, theils an secundäre Wände ansetzend (IV. 39, 46). Das Resultat ist, dass auf dem Längsschnitt die Zellwände einen baumartig verzweigten Verlauf mit vielen Anastomosen zeigen. In einer etwas späteren Periode beginnt die Auflösung der Membranen im Innern der Kapseln. Man darf diese, nachdem man sie durchschnitten, nur in Alkohol oder Weingeist untersuchen, weil Wasser die ganze Anordnung des Innern zerstört. Dadurch wird aber die Deutlichkeit der Präparate sehr vermindert, und ich bin deshalb nicht im Stande, ganz unzweifelhafte Angaben über die Entstehung der Schleudern und Sporenmutterzellen zu machen. Nach meinen bisherigen Untersuchungen scheint mir der Vorgang folgender zu sein. Von den zuletzt entstandenen, ungefähr isodiametrischen Tochterzellen theilen sich mehrere in ein schmäleres und ein wiederum etwa isodiametrisches Stück (IV. 40). Ersteres, sich verlängernd, wird zur Elatere, letzteres theilt sich weiter und giebt den Sporenmutterzellen ihren Ursprung. Erst später, wenn die Kapsel erheblich an Umfang zugenommen und sich bereits Sporentetraden gebildet haben, sieht man, dass die Elateren bei Radula und Lepidozia fächerförmig angeordnet sind *), indem sie wie bei Pellia von der idealen Achse schräg nach oben zur Peripherie ausstrahlen (IV. 49). Ihre Länge schwankt bei Radula zwischen weiten Grenzen, in den extremsten von mir constatirten Fällen verhielten sich die Längen wie 8 zu 33. Zwischen ihnen sind die Sporentetraden in anscheinend unregelmässiger Weise zerstreut. Leider gelang es mir bei Radula nicht, Querschnitte der Embryonen herzustellen, welche mit so grosser Deutlichkeit wie bei Frullania die gegenseitige Stellung der Längswände übersehen liessen. Der Grund liegt auch hier in den so häufigen Unregelmässigkeiten der Entwickelung; man kann jedoch auch hier, ebenso wie bei Liochlaena, noch an älteren Zuständen das Kreuz der Hauptwände und einige andere Theilungslinien erkennen.

Ist der Kapselinhalt bis zur Bildung der Sporentetraden vorgeschritten, so beginnen sich die Zellen der Kapselwandung in der bekannten ringförmigen Weise zu verdicken. Bei Radula und Liochlaena ist das untere Ende des Fruchtstiels nur sehr schwach angeschwollen. Letzterer zeigt im Durchmesser 8 bis 10, bei Lepidozia 8 Längsreihen von Zellen. Bei letztgenannter Pflanze ist seine Basis kreiselförmig, ähnlich wie bei Pellia, jedoch nicht so stark angeschwollen (IV. 49).

*) Bei Madotheca und Liochlaena fehlten mir die bezüglichen Entwickelungsstadien, doch glaube ich auch für diese Arten dieselbe Anordnung des Kapselinhaltes annehmen zu dürfen, weil die Kapsel vor der vollendeten Sonderung dieselbe Zellenanordnung zeigt.

3. Jungermannia bicuspidata

(Taf. IV. Figg. 50 bis 55.)

Nach der Quertheilung der befruchteten, sehr schlanken Centralzelle des Archegoniums von Jungermannia bicuspidata zerfällt die untere Tochterzelle durch wiederholte Quergliederung in zwei, drei oder vier Segmente, welche auch im weiteren Laufe der Entwickelung keine Längstheilungen erfahren; es entsteht so am Fusse des Embryo ein fädiger Fortsatz, dessen Zellen, sehr lose mit einander verbunden, sich beim Herauspräpariren leicht von einander trennen und theilweise im Archegonium haften bleiben *) (IV. 50, 51, 52, 53). Die obere Zelle gliedert ebenfalls durch Quertheilung eine Terminalzelle ab, die entweder sofort oder nach nochmaliger Horizontaltheilung durch zwei einander schneidende Radialwände (Hauptwände) in vier Kugeloctanten zerfällt (IV. 50). Diese sondern ebenfalls fünf bis sechs Querscheiben ab, die zusammen die Anlage des Kapselstiels bilden. Letzterer wächst von nun an durch intercalare Theilung. Seine untersten Zellen, welche dem erwähnten fädigen Fortsatz unmittelbar angrenzen, bleiben entweder einfach, oder sie erfahren schon früh Theilungen durch Längs- und Querwände, deren Stellung keine bestimmte Regelmässigkeit erkennen lässt. Die aus ihnen, wie aus den zwei untersten Querscheiben des Stieles hervorgehenden Tochterzellen letzten Grades wölben sich nach aussen hervor und bilden die Anlage zum Sporogoniumfusse, einem Körper, der schliesslich durch Theilung seiner Zellen nach allen Richtungen des Raumes die Form eines Kreisels annimmt, wobei er etwa den dreifachen Querdurchmesser des Kapselstieles erhält (IV. 53).

In den Octanten, welche der letzten Quertheilung ihren Ursprung verdanken, tritt sodann wie bei den oben besprochenen Arten eine tangentiale Wand auf, welche die Anlage zur Wand der Kapsel von deren Innenraum scheidet (IV. 51 Wände w). Abwärts schreitend erscheint diese Wand dann auch in den Scheiben des Stieles. In diesem erfolgen die Längstheilungen nach dem für

*) Es ist mir deshalb zweifelhaft geblieben, ob der Fortsatz nicht vielleicht stets aus vier Zellen besteht.

Frullania aufgestellten Gesetz (IV. 54), abwechselnd mit Quertheilungen. Bis zu einem gewissen Entwickelungsstadium vollziehen sich diese letzteren gleichmässig in den äusseren und inneren Zellen, dann bleiben die inneren plötzlich hinter den äusseren zurück, in dem Maasse, dass schliesslich ihre Zahl nur ungefähr die Hälfte von der der äusseren beträgt, so dass immer eine innere, doppelt so hohe auf zwei äussere Zellen kommt (IV. 53). Auf dem Querschnitt sind innere und äussere Zellen anfänglich gleich gross, erst später erfahren die letzteren radiale Theilungen, während die inneren ungetheilt bleiben (IV. 54). Die Scheidewände der centralen vier Zellreihen werden später bei der rapiden Streckung des Fruchtstiels zerrissen, es bleiben nur Fetzen davon zurück und der Stiel ist zur Zeit der Sporenreife hohl.

Die Zellen der Kapselwand vermehren sich andauernd durch Theilung mittelst radial verlaufender Membranen, während im Innern die neu auftretenden Wände anfänglich ungefähr rechtwinklig gegeneinander stehen (IV. 52). Ueber die Differenzirung von Schleudern und Sporenmutterzellen vermag ich bei dieser Pflanze nichts zu sagen, weil es mir nicht gelang, die Embryonen in den entsprechenden Stadien genügend durchsichtig zu machen. Das Endresultat ist, dass die Elateren von der idealen Achse fächerig nach oben ausstrahlen (IV. 53). Ich stimme in diesem Punkte nicht mit Hofmeister überein, da nach seiner Angabe die Elateren bei allen echten Jungermannieen von der Innenwand der Kapsel horizontal bis an deren Längsachse verlaufen *). Dass dies nicht ganz richtig, geht nicht allein aus Längsschnitten halbreifer Kapseln, sondern auch daraus hervor, dass man nach dem Aufspringen der Frucht an den Spitzen der Klappen Elaterenbüschel hängen sieht, eine Erscheinung, die nicht stattfinden könnte, wenn Hofmeister's Abbildungen halbreifer Kapseln von unserer Art und Jungermannia trichophylla **) vollkommen naturgetreu wären. Im mittleren, die Achse umgebenden Raume finden sich keine Elateren, sondern nur Sporenmutterzellen (IV. 53) (also gerade

*) A. a. O. pag. 39.

**) A. a. O. Tafel IX. Fig. 6 und 20.

die umgekehrte Erscheinung wie bei Pellia, indem dort der axile Theil der Kapsel nur von Elateren, nicht von Sporen eingenommen wird). Ebenso wird der Raum zwischen je zwei Elateren auf dem Längsschnitt durch eine, zwei oder selbst drei Reihen von Sporenmutterzellen ausgefüllt. Die Schleudern sind mannichfach hin und her gebogen und mit Stärkekörnern erfüllt, die später das Material für die doppelte Spiralleiste liefern. Jede Elatere setzt sich an je eine Zelle der inneren Wandschicht an.

Die Betrachtung der aufgesprungenen Kapsel von innen zeigt deutlich, dass auch hier die Risse mit den ursprünglichen Scheidewänden der Octanten (also den Mittellinien des Grundquadrates) zusammenfallen (IV. 55).

Von Lophocolea heterophylla, die in der Anordnung des Kapselinhalts sich an Jungermannia anschliesst, stand mir nur ein jüngerer Zustand zu Gebote, der gleichfalls die Kapselwand und Sporenraum scheidende tangentiale Wand zeigte.

4. Calypogeia Trichomanis.

(Tafel IV. Figg. 56 bis 60.)

Die durch Quertheilung der Centralzelle des Archegoniums von Calypogeia Trichomanis abgeschnittene untere Tochterzelle spaltet sich zunächst durch eine häufig schief gestellte Längswand in zwei gleich- oder verschieden grosse Segmente, die sich papillenartig, jedoch nur wenig, nach aussen wölben (IV. 56). Die von nun an in ihnen auftretenden Längs- und Querwände sind unregelmässig gestellt, als Resultat dieser Theilungen erhalten wir am Grunde des Embryofusses gewöhnlich vier ins Kreuz gestellte, aus je zwei Zellen bestehende Papillen, denen sich nach oben häufig noch ein Stockwerk von Zellen anschliesst, die in nicht gesetzmässig bestimmter Ordnung aneinander liegen (IV. 57, 58, 59). Das Vorhandensein der vier Papillen scheint eine Regel, die indessen viele Ausnahmen zulässt. Niemals beobachtete ich jedoch den von Gottsche angegebenen Fall, dass die Spitze des Sporogoniumfusses von nur einer Zelle eingenommen wird *).

Das obere der beiden primären Segmente der Centralzelle theilt sich zuerst durch eine senkrechte Längswand (IV. 56 bei Q), die mit der in ihrer Schwesterzelle vorhandenen einen verschieden grossen Winkel bildet *). Bald erscheint in den aus dieser Zelle hervorgegangenen Tochterzellen eine zweite zur ersten rechtwinklig gestellte Längswand, wodurch wir auch hier die vier Octanten erhalten (IV. 57), die wir bei den früher besprochenen Arten beobachteten. Von nun an sind eine Zeit lang die Theilungen den bei Frullania, Radula u. s. w. beschriebenen vollkommen analog, die Octanten sondern succedan Querscheiben ab, die sich ihrerseits intercalar und der Länge nach in regelmässiger Weise theilen. Die den unteren Papillen angrenzenden Tochterzellen wölben sich später ebenfalls nach aussen und erfahren vielfache unregelmässige Theilungen, während eine mittlere Zone, die sich bald durch grüne Färbung vor den übrigen ockergelb - bräunlich tingirten Zellen auszeichnet, aus überaus regelmässig angeordneten Zellen besteht (IV. 59 bei g). Sie ist die Anlage des Fruchtstiels. Die unterhalb von dieser liegenden Stockwerke gehören noch dem Embryofusse an.

Auch bei Calypogeia tritt nach Absonderung mehrerer Querscheiben in den vier Scheitelzellen je eine tangentiale Wand auf (IV. 58 b bei w), mit welchem Theilungsschritt die Anlage der Kapselwand geschieden wird. Erstere theilt sich jetzt durch radiale Wände (IV. 59). Die auf der Aussenseite der Kapsel sichtbaren Längswände, welche ursprünglich beinahe senkrecht verlaufen, nehmen nach und nach eine schräge Lage an, während im Innenraum die Vertheilung der Wände eine analoge ist wie bei Jungermannia bicuspidata. Die Kapselwand wird auch bei diesem Moose zweischichtig, indessen erst äusserst spät, so dass selbst weit entwickelte Zustände immer noch eine einschichtige Wandung zeigen (IV. 60 b). Der Verlauf der Längswände im Stiel ist bei Calypogeia ein ähnlicher wie bei allen bisher betrachteten Arten, die Zeit ihrer Entstehung ist aber nicht genau bestimmt, mitunter eilen die Theilungen in den inneren Zellen denen in den äusseren voraus. Die definitive Zellenzahl im Umkreise des Stiels beträgt

---

*) Jungermanniae Geocalyceae pag. 447.

*) Nur in einem einzigen Falle sah ich in ihr zuerst eine Querwand auftreten, doch gab sich das in Rede stehende Exemplar durch seine Kleinheit u. abweichende Form deutlich als abortirt zu erkennen.

sechzehn. Die Kapselwand ist am Ende der Entwickelung kleinzelliger, da ihr Durchmesser den des Stiels wenig übertrifft, die Zahl ihrer Zellen im Umkreise aber etwa das Doppelte der Anzahl im Stiel beträgt. Noch grösser ist die Zahl der inneren Kapselwandzellen, sie ist wiederum ungefähr das Doppelte von der der äusseren, so dass auf jede der letzteren zwei bis drei innere kommen.

In der Anordnung der Sporen und Schleuderzellen stimmt Calypogeia mit Jungermannia bicuspidata überein: die Elateren strahlen von der Axe der Kapsel schräg nach oben gegen die Wandung aus, an welche sie angeheftet sind, während in der Axe nur Sporen liegen.

Die merkwürdigste Erscheinung bei Calypogeia ist indessen das Verhalten des Sporogoniumfusses. Die Zellen seines oberen Randes wölben sich stark nach aussen, so dass der Rand über die untere Grenze des Fruchtstiels hinausragt (IV. 60). Während die Zellen des letzteren sich ebenfalls nach aussen wölben, wodurch die Basis des Stiels convex wird, lösst sich diese grösstentheils aus dem Verband mit den Zellen des Fusses, mit denen sie nur in der Achse äusserst lose verbunden bleibt. Die Randzellen des letzteren erfahren nun zunächst tangentiale, dann wagerechte Theilungen, wodurch der entstehende Bulbus kreiselförmig wird, und indem die Zellen seines Randes sich einerseits vielfach quertheilen, andrerseits in Richtung der Längsachse strecken, wird der Fruchtstiel endlich wie von einer Düte, deren Wandung beiläufig zweischichtig ist, umhüllt.*) Die Hülle wächst nun immer höher, wobei die Zellgrenzen in ihrem Innern wellig gekräuselt werden, und umgiebt schliesslich nicht allein den ganzen Fruchtstiel vor seiner Streckung, sondern noch einen Theil der Kapsel selbst. Während sie von dem Gewebe des Fruchtstiels vollkommen getrennt ist, tritt zwischen ihr und der Innenseite des Archegoniumbauches eine wirkliche Verwachsung ein, so dass man sie von dem Gewebe des letzteren nur mit Gewalt und nicht ohne Zerreissung trennen kann.

(Schluss folgt.)

---

*) Siehe die Abbildung bei Gottsche.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Allgemeine Sitzung vom 9. Februar 1874.

Prof. W. Pfeffer sprach über periodische Bewegungen der Blätter. Die Bewegungen der Blätter werden entweder durch abwechselnde Verlängerung und Verkürzung von Schwellgeweben ausgewachsener Organe (Variationsbewegungen) oder durch Wachsthumsvorgänge (Nutationsbewegungen) bewirkt. Letztere Art von Bewegung kommt, wenn auch meist nur in weniger auffallender Weise, sehr vielen Blättern während ihres Wachsthums zu; Variationsbewegungen sind mir nur für Blattgelenke bekannt, wie sie z. B. die Papilionaceen besitzen. Die Blattgelenke beginnen freilich die täglichen Bewegungen schon, wenn die Blätter und sie selbst noch im Wachsthum begriffen sind, führen also zunächst Nutationsbewegungen, mit der bald erfolgten Entwicklung aber Variationsbewegungen aus*). Auf diese letzteren ist in Folgendem zunächst allein Rücksicht genommen.

Bezüglich der hervorrufenden Ursachen sind zu unterscheiden (Vergl. Sachs, Lehrbuch. III. Aufl. p. 776) 1) autonome oder spontane Bewegungen, 2) paratonische oder receptive Bewegungen, 3) Nachwirkungs-Bewegungen.

Die autonomen Bewegungen sind durch innere Ursachen bedingt; sie gehen ohne Aenderung der Biegungsfestigkeit der Gelenke vor sich. Diese spontanen Bewegungen kommen vielleicht allen sich periodisch bewegenden Blattgelenken, jedoch in einem specifisch verschiedenen Maasse zu; kaum nachweisbar sind sie bei Acacia lophanta, während sie bei Trifolium pratense mit grosser Amplitude vor sich gehen.

Die Blattgelenke sind gegen Helligkeitsdifferenzen bekanntlich sehr empfindlich, und allein die hierdurch hervorgerufenen receptiven Bewegungen sollen hier berücksichtigt werden. Zunahme der Helligkeit bewirkt eine Verminderung, Abnahme der Helligkeit eine Vermehrung der Expansionskraft der Schwellgewebe und zwar gleichsinnig, aber ungleich schnell in Ober- und Unterseite des Gelenkes. Auf eine durch Verdunklung hervorgerufene Senkung des Blattes z. B. folgt

---

*) Batalin's (Flora 1874 p. 455) Behauptung, dass die Bewegung der Gelenke von Wachsthum begleitet sei, mag theilweise sich auf dieses Wachsthum ganz jugendlicher Gelenke beziehen; übrigens ist diese Behauptung jedenfalls irrig, wie sich auch schon ohne directe Messung durch einfache Schlussfolgerungen zeigen lässt.

desshalb eine Hebung, welche das Blatt in die Gleichgewichtslage zurück-, oder selbst über diese hinausführt, wenn der Expansionszuwachs in der unteren Gelenkhälfte ausgiebiger war. Jedem Helligkeitsgrade entspricht eine bestimmte Expansionskraft der Gewebe, aus diesem Grunde hält sich die Biegungsfestigkeit bei constanter Verdunklung auf constantem Maasse. Die unter diesen Verhältnissen vor sich gehenden autonomen Bewegungen, ebenso auch die noch zu behandelnden Nachwirkungsbewegungen bringen keine Aenderung der Biegungsfestigkeit der Gelenke hervor. Der Umstand, dass jedem Helligkeitsgrade eine bestimmte Expansionskraft entspricht, bringt es auch mit sich, dass sich einseitig stärker beleuchtete Gelenke immer nach der Lichtseite krümmen und damit eine entsprechende Bewegung der Blätter veranlassen.

Die in constanter und vollkommener Dunkelheit noch vor sich gehenden Bewegungen sind zweierlei Art: autonome Bewegungen und nachwirkende Bewegungen der Tagesperiode. Wo, wie z. B. bei Trifolium, die autonomen Bewegungen mit grosser Energie stattfinden, werden die Nachwirkungsbewegungen gewöhnlich schon am ersten Tage völlig verdeckt, und man beobachtet nur die spontanen Bewegungen, welche bei Trifolium pratense einen Hin- und Hergang des Blattes im Laufe von einigen Stunden bewirken. Sind die autonomen Bewegungen weniger ausgiebig, dann kann man ein bis einige Tage lang die nachwirkenden Bewegungen der Tagesperiode verfolgen, welche übrigens nur annähernd in dem Zeitmaass vor sich gehen, welches bezüglich der Tag- und Nachtstellung von den dem Tageswechsel ausgesetzten Blättern eingehalten wurde.

Wie im Dunkeln verhalten sich die Blätter auch bei constanter künstlicher Beleuchtung. Ist bei längerer Anwendung dieser die Nachwirkung der Tagesperiode vollkommen erloschen, und verdunkelt man nun, so ist der nächste Erfolg der gleiche, wie bei einer in hohem Maasse paratonisch empfindlichen Pflanze. Nachdem sich die Blättchen von Acacia lophanta zusammengelegt und wieder ausgebreitet hatten, verharrten sie aber nicht in der Tagstellung, sondern führten nun bei anhaltender Dunkelheit Bewegungen aus, deren Amplitude allmählich nachliess, und von denen ein Hin- und Hergang 18—26 Stunden in Anspruch nahm. Dieser Erfolg wurde auch dann erzielt, wenn die Verdunklung Morgens geschah, die Blättchen also am Tage sich schlossen, Nachts sich ausbreiteten.

Den Blättern kommt also eine im Zeitmaass der Tagesperiode vor sich gehende Bewegung als historisch gegebene (erbliche) Eigenthümlichkeit nicht zu. Eine einfache Verdunklung ist aber im Stande, eine Nachwirkung hervorzurufen; gleichsam wie ein angestossenes Pendel bewegen sich die Blätter noch einigemal in ungefähr demselben Zeitmaass, welches der durch die Verdunklung hervorgerufene Hin- und Hergang erforderte. Würde nun z. B. eine bis dahin continuirlich beleuchtete Pflanze Abends verdunkelt, so könnte am Abend des folgenden Tages die durch Lichtentziehung veranlasste receptive Wirkung mit der paratonischen Nachwirkung gleichsinnig zusammenwirken, und die Schliessung muss in diesem Falle als Resultirende zweier in gleicher Weise wirkender Faktoren mit grösserer Energie stattfinden, als wenn z. B. nur Verdunklung die Blätter in Bewegung setzt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass in solcher Weise die Nachwirkungsperiode an Energie gewinnt, und wenn ich auch den schlagenden experimentellen Beweiss erst noch anstellen muss, so sprechen doch bereits namentlich einige nutirende Blätter für eine durch die Wiederholung des Tageswechsels bedingte Accumulation der Energie der periodischen Bewegungen. Die nachwirkende Tagesperiode ist es auch, welche der Umkehrung der Bewegungsphasen der Blätter mit Hülfe künstlicher Beleuchtung einen gewissen Widerstand entgegensetzt; übrigens gelingt eine solche Umkehrung ohne besondere Schwierigkeiten.

Die nutirenden Blätter werden durch Beleuchtungsverhältnisse in analoger Weise afficirt wie die variirenden Bewegungsorgane; was bei diesen nur vorübergehende Expansionsänderung, ist bei jenen Wachsthum. Damit ist aber ein wichtiger Hebel für das Studium der Mechanik des Wachsens gegeben, denn mit Erklärung der Expansionskraft ist auch die Ursache des durch Verdunklung beschleunigten Wachsthums erkannt. Die Expansionskraft wird aber wohl gewiss durch den variirenden Turgor (hydrostatische Spannung) der Zellen bedingt, und die auf solche Weise bewirkte Dehnung wird also auch die Ursache des fraglichen Wachsthums sein. Weitere Studien werden mir hier hoffentlich völlige Klarheit verschaffen.

Auch den Blüthen kommt eine nachwirkende Tagesperiode zu. Wenn ich eine solche früher für die Blüthen unwahrscheinlich zu machen suchte, so geschah dieses namentlich auf Grund der Beobachtungen an Bellis perennis, bei der allerdings die Nachwirkung sehr gering ist. Mehr hierüber und über den Einfluss der Temperatur werde ich später mittheilen.

Die nutirenden Blatttheile sind negativ geotropisch, und entsprechende Bewegungen führen auch die Gelenke ohne Wachsthum, durch Aenderung der Expansionskraft, aus. Diese wird bei einer Umkehrung auf der nun erdwärts gewandten Seite gesteigert, auf der anderen Seite vermindert. Hierdurch werden z. B. bei Phaseolus Verhältnisse hergestellt, die bewirken, dass die Blätter sich nun mit dem Tageswechsel in gerade umgekehrter Weise bewegen, d. h. Tags über dem Stengel ziemlich parallel und mit der Spitze nach der Wurzel zu gerichtet sind, Abends aber sich mehr oder weniger horizontal ausbreiten.

Für die ausgewachsenen Gelenke ist es mit zweifelloser Gewissheit nachzuweisen, dass ihnen der von Frank angenommene Transversalheliotropismus und Transversalgeotropismus nicht zukommt, dass vielmehr alle durch Gelenke bewirkte Torsionen durch andere Ursachen bedingt sind.

Litteratur.

Florae Polonicae Prodromus. Uebersicht der bis jetzt im Königreich Polen beobachteteten Phanerogamen von J. Rostafiński. — Separatabdruck aus den Verhandlungen der k. k. zool. botan. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1872. Berlin, R. Friedländer & Sohn. 128 S. 8⁰.

(Schluss.)

Wie schon erwähnt, ist der Verf. bestrebt gewesen, das Material kritisch zu sichten, und hat zu diesem Zwecke eine ganze Anzahl von seinen Vorgängern für Polen angegebener Species entweder direct ausgeschlossen, oder wenigstens ihr Indigenat angezweifelt. Ref. glaubt indessen, dass noch manche andere Art unbeanstandet geblieben ist, deren Vorkommen, zumeist aus pflanzengeographischen Gründen nicht minder verdächtig sein dürfte. So ist namentlich noch eine Anzahl von Kluk und Szubert herrührender Angaben wohl irrig; beide von den Polen viel gerühmte Männer mögen in der That um die floristische Durchforschung ihres Vaterlandes bedeutende Verdienste haben, wer aber wie ersterer z. B. Gentiana punctata, Veronica alpina etc. oder wie letzterer Ceterach etc. nach Polen versetzen konnte, verdient überhaupt nur sehr bedingten Glauben selbst in den Fällen, wo die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins grösser ist. Die folgenden vom Verf. mit fortlaufender Nummer versehenen Arten sind nach Ansicht des Ref. entweder richtiger zu streichen oder wenigstens von Neuem aufzusuchen. Potamogeton fluitans Roth, nur in der Przemsza im südwestlichsten Gebiete angegeben, dürfte eher zu dem im Unterlauf dieses Flusses längs der schlesisch-galizischen Grenze sehr verbreiteten, oft mit der Roth'schen Art verwechselten P. natans prolixus M. et K. gehören; erstere wäre eher im nördlichsten Gebiete zu suchen, da sie in Preussen vorkommt. — Alisma ranunculoides L.; wohl mit oft nicht unähnlichen Zwergformen von A. Plantago verwechselt, wie sie an flachen sandigen Teichrändern bisweilen vorkommen. — Narthecium ossifragum Huss, nur auf Kluks Autorität hin angegeben, aber wie in Galizien gewiss mit Tofieldia verwechselt. — Limodorum abortivum Sw., im östlichen Gebiet am Bug nach Kluk, wäre als südlichere, allen Nachbarprovinzen fehlende, zunächst erst in Ungarn vorkommende Pflanze wenigstens von Neuem aufzusuchen. — Anagallis tenella L. nach Szubert bei Warschau, ein rein westliches Gewächs, weshalb das in Sz.'s Sammlung aufbewahrte Exemplar schwerlich aus Polen herrühren dürfte; auch ist nach R.'s Angabe dieses niedliche Pflänzchen an dem von Szubert angegebenen Standorte in neuerer Zeit vergeblich gesucht worden. — Littorella lacustris L. nach Kluk an einer Stelle im südöstlichen Gebiet, wäre auch noch von Neuem zu bestätigen; bei dem Vorkommen der Pflanze in Litthauen könnte allerdings diese Angabe an und für sich wohl richtig sein. — Ballota foetida Lam. bei Warschau angegeben, aber wohl schwerlich auf die echte westlicheren Gegenden angehörige Art, sondern nur auf annähernde Formen der in der Gestalt der Kelchzähne sehr veränderlichen B. nigra zu beziehen. Gentiana obtusifolia W. an zwei Localitäten im nördlichen Gebiet angezeigt, wo eher die schon im südlichen Ostpreussen bei Lyk vorkommende G. livonica Eschsch. zu vermuthen wäre. — Galium saxatile L. (vergl. oben). — Knautia silvatica Duby, die Standorte im südlichen Gebiet möglicherweise richtig, aber schwerlich bei Warschau, wo sie Szubert angiebt. — Centaurea nigrescens W., bei der schon der Verf. wohl mit Recht vermuthet, dass damit die in Polen ziemlich verbreitete C. austriaca W. gemeint sein dürfte. — Pulsatilla Haekelii Pohl „Polon. austral. (Besser ex Ledeb. fl. ross.)", doch ist unter dieser allgemein gehaltenen Angabe ohne Zweifel Podolien gemeint, welches Besser auch bei anderen Gelegenheiten öfter unter „Polonia australis" verstanden hat. Die Pflanze wird aber als Bastard zweier in Polen allgemein ver-

breiteter Arten im Gebiete sicher nicht fehlen, und es ist zu vermuthen, dass ein Theil der für P. vulgaris aufgeführten Standorte auf dieselbe zu beziehen ist. — Cardamine parviflora L., in den Bergwäldern der Łyse góry angegeben, ist sicher nicht diese in Sümpfen und an grasigen Teichufern der Tiefebene, speciell des Alluviums vorkommende Art, die dagegen in der Weichselniederung zu vermuthen wäre. — C. hirsuta L. wird zwar neben C. silvatica Lk. als im ganzen Gebiet, wenn auch ziemlich selten, vorkommend angeführt, doch ist die Frage, ob damit die echte sich nach Osten zu verlierende Species gemeint ist. — Salix „phylicifolia L. (S. bicolor Ehrh.)" ist schwerlich die echte Art dieses Namens. — Ob unter Alsine tenuifolia Whbg., welche neben A. viscosa Schrb. erwähnt wird, die richtige Pflanze oder nicht vielmehr die Varietät glabra Marsson der letztern Art verstanden ist, wäre noch zu prüfen; in Nordostdeutschland wird diese, wie es scheint, häufig mit A. tenuifolia legitima verwechselt. — Endlich Rosa alpina L.

Einige mit fortlaufender Nummer aufgezählte Arten sind wohl im Gebiete des Verf.'s unzweifelhaft nur als eingebürgert, oder z. Th. selbst nur als zufällig verschleppt zu betrachten, so z. B. Linaria Cymbalaria Mill.; Chrysanthemum segetum L.; Mentha rotundifolia L.; Silene Armeria L.; (Salix acutifolia W.?); Sisymbrium Columnae L.; Lonicera Periclymenum L.; vielleicht auch Bromus erectus Huds. — Asparagus officinalis L. dagegen, der nach dem Verf. hier und da als Gartenflüchtling verwildert gefunden wird, möchte wohl richtiger als indigen zu deuten sein.

Im Ganzen ist die polnische Flora, welche als ein Glied der Flora des östlichen Theils von Centraleuropa zu betrachten ist *), reich und mannichfaltig; während der Norden und die Mitte des Landes hinsichtlich ihrer Vegetation im Ganzen sehr grosse Uebereinstimmung mit dem nordostdeutschen Flachlande zeigen, erinnert die Flora des Südens weit mehr an die mitteldeutsche, und selbst zahlreiche Anklänge an die österreichisch-pannonische Flora sind vorhanden, unter denen unter andern Dorycnium suffruticosum, Linum hirsutum L. etc., die selbst in Galizien fehlen, und die man überhaupt nördlich der Carpathenkette kaum erwarten sollte. Einen besondern Reichthum an Collinen und Gebirgspflanzen zeigt namentlich der südwestlichste Landestheil, welcher von zahlreichen Jurakalkzügen durchzogen ist; obschon die höchsten Punkte kaum 2000 Fuss erreichen, finden sich dort bereits eine Anzahl Arten höherer Gebirgsgegenden, z. B. Gentiana asclepiadea L., Valeriana Tripteris L., Gypsophila repens L., Saxifraga Aizoon Jq. etc.

*) Nur 18 Arten der Flora Polens fehlen im Gebiete der Flora von N.- und Mitteldeutschland.

Was die Vegetationslinien anbetrifft, so finden nur sehr wenige Arten in Polen ihre absolute Südgrenze. Grösser ist die Zahl derer mit Westlinien, obwohl die grössere Mehrzahl der der polnischen Flora angehörigen Ostformen sich noch weiter westlich, bis ins Oder- und selbst z. Th. bis ins Elbgebiet verbreitet hat. Ebenso finden die meisten westlichen Arten erst in Litthauen oder Volhynien ihre absolute Ostgrenze. Sehr bedeutend dagegen ist die Zahl der Nordgrenzen; nach einer Zählung des Ref. beläuft sich dieselbe auf nicht weniger denn 110 Species, es sind also ein volles Zwölftel oder reichlich 8 Procent der Gesammtsumme aller polnischen Phanerogamen südlichere Formen. Speciellere Mittheilungen über die pflanzengeographischen Verhältnisse des Landes zu geben, welche der Verf. des Prodromus wegen der noch nicht gleichmässig genug durchgeführten Erforschung seines Gebiets leider unberücksichtigt gelassen hat, verbietet hier der Raum, doch gedenkt Ref. bei einer andern Gelegenheit eingehender dieselben zu besprechen.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass der fleissige Verf. gegenwärtig mit der Fortsetzung seiner Arbeit beschäftigt ist, und dass der zweite Theil des Prodromus, der die Gefässcryptogamen und Moose enthält, demnächst erscheinen soll.

R. von Uechtritz.

Preisaufgabe.

Die Belgische Akademie hat für das Jahr 1875 folgende Preisaufgabe ausgeschrieben:

On demande un exposé des connaissances acquises sur les relations de la chaleur avec le développement des végétaux phanérogames, particulièrement au point de vue des phénomènes périodiques de la végétation, et, à ce propos, discuter la valeur de l'influence dynamique de la chaleur solaire sur l'évolution des plantes.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 15. 10. April 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Lebermoos-Sporogoniums

von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

(Hierzu Taf. III und IV.)

(Schluss.)

V. Vergleichung der Lebermoose bezüglich der Fruchtbildung unter einander.

Nachdem wir die Fruchtbildung der Lebermoose für eine Anzahl von Gattungen aus verschiedenen Familien geschildert haben, dürfte es zweckmässig sein, eine Vergleichung derselben unter einander anzustellen.

Von den Riccieen durch die Marchantieen zu den Jungermannieen aufsteigend, sehen wir, dass der Bau der reifen Sporenfrucht allmählig an Complicirtheit zunimmt. Während bei Riccia der ganze aus den Theilungen der Eizelle hervorgegangene Körper sich zu einer äusserst einfach gebauten Kapsel umbildet, deren Inhalt nur aus Sporen besteht, deren Wandschicht auf einer niedrigen Entwickelungsstufe stehen bleibt und schliesslich ganz aufgelöst wird*), tritt bei Marchantia und andern Gattungen der Familie bereits ein kurzer Fruchtstiel mit einem basalen Fusse auf, der Kapselinhalt sondert sich in Sporen und Schleuderzellen, es ist bei der Reife eine Kapselwand mit ringförmigen Verdickungen vorhanden, die aber hier sowohl wie bei Preissia, Sauteria und anderen stets einschichtig bleibt. Bei den Jungermannieen erhält dieselbe eine noch höhere Ausbildung dadurch, dass sie in den meisten Fällen zweischichtig (bei Haplomitrium Hookeri nach Gottsche*) einschichtig), mitunter (Lepidozia) sogar dreischichtig wird. Die Differenzirung der einzelnen Theile hält dagegen in der Reihenfolge der Familien einen gesetzmässigen Gang nicht ein. So wird bei den Marchantieen durch das Auftreten der ersten Theilungswand in der Eizelle sofort die Sporenkapsel vom Fruchtstiel geschieden, während bei den Jungermannieen die erste Querwand eine solche morphologische Bedeutung nicht besitzt; die durch sie abgeschiedene untere Zelle, mag sie einfach bleiben oder sich noch fernerhin theilen, gehört zwar stets dem Sporogoniumfusse an, die obere dagegen bildet nicht allein die Sporenkapsel und den Fruchtstiel, sondern ihre Tochterzellen betheiligen sich ebenfalls an der Bildung des Fusses,

*) Corsinia nach Lindenberg, Riella Renteri nach Hofmeister (On the germination, development and fructification of the higher Cryptogamia. Plate XIV.) und Sphaerocarpus besitzen schon einen rudimentären Fruchtstiel, Corsinia nach Bischoff als einzige von allen Riccieen eine noch bei der Sporenreife vorhandene Kapselwand.

*) Siehe Gottsche, Ueber Haplomitrium Hookeri pag. 363 und 364.

die Sonderung der Theile der Frucht ist also hier eine secundäre. Das Längenwachsthum des Stiels wird bei Marchantia ausschliesslich, bei den Jungermannieen vorwiegend durch intercalare Theilungen vermittelt *).

Während in allen diesen Beziehungen Riccia nicht in Betracht kommt, weil diese Gattung keinen Fruchtstiel, also auch keinen Fuss besitzt, erfordert sie für das Folgende gleichfalls unsere Aufmerksamkeit. Wir haben gesehen, dass für die Jungermannieen die Theilung des oberen Theiles der Fruchtanlage durch die Hauptwände (Quadranten- und Octantenwände) in Kugeloctanten und Cylinderquadranten eine besondere morphologische Bedeutung hat, insofern als dadurch die Entstehung der vier Fruchtklappen schon früh vermittelt wird. Jeder Quadrant bildet eine von diesen, wir erkannten auf der Innenansicht der aufgesprungenen Kapsel das Grundquadrat wieder, in dessen Achse die Risse lagen. Bei Riccia wird nun vor der völligen Fruchtreife die Kapselwand resorbirt, bei Marchantia zerreisst sie bei der Reife in unregelmässige Fetzen, trotzdem finden wir bei beiden Gattungen in jungen Entwickelungsstadien die Anlage zur Vierklappenbildung wieder. Bei Riccia allerdings nur äusserst rudimentär. Die Octantenwände schneiden die verticalere Quadrantenwand unter einem schiefen Winkel, die Octanten sind in Folge dessen ungleich gross. Dagegen zeigt Marchantia schon eine viel weiter gehende Analogie mit den Jungermannieen: Octanten- und Quadrantenwände sind senkrecht zu einander, die einzige Abweichung ist, dass sie mit dem Horizonte nicht einen rechten, sondern einen schiefen Winkel einschliessen.

Aehnliche Verhältnisse kommen bei Entstehung der Kapselwand in Betracht. Während die Wandschicht bei Riccia secundären Theilungen in den äusseren Zellen ihren Ursprung verdankt, wird sie bei Marchantia sofort gebildet durch die ersten äusseren Zellen, welche überhaupt in der Fruchtanlage abgeschieden werden und zwar durch eine Querwand und zwei Längswände in jedem Octanten. Ganz analog ist ihre Entstehung bei Pellia und Metzgeria; Verschiedenheiten finden nur statt in der Reihenfolge der Theilungen, mitunter sind die Längs-, mitunter die Querwände die primären, Unterschiede, wie sie indessen selbst innerhalb ein und derselben Art sich vorfinden. Ein weiterer Schritt vollzieht sich endlich bei den foliosen Jungermannieen: die Kapselwand wird auch hier durch primäre Theilung, aber durch eine einzige Wand in jedem Octanten fast simultan angelegt.

Betrachten wir schliesslich die Anordnung der Sporen und Schleudern, so finden sich auch hier Anknüpfungspunkte zwischen Marchantieen und Jungermannieen. Bei Marchantia verlaufen die Schleudern senkrecht vom Scheitel der Kapsel zu ihrer Basis, sie gehen aus ursprünglich isodiametrischen, später lang gestreckten Zellen hervor, die gegen die Peripherie des Sporenraums etwas schräg strahlend verlaufen. Aehnlich ist die Anordnung derselben Zellen bei Pellia; die aus ihnen hervorgegangenen Schleudern liegen bei dieser Pflanze nicht mehr vollkommen senkrecht, sondern sie strahlen fächerförmig von der Basis der Kapsel nach oben und nach den Seiten, bei Aneura und Metzgeria vom Kapselscheitel nach der Basis aus. Die frondosen Jungermannieen bilden also in dieser Hinsicht ebenso den Uebergang von den Marchantieen zu den foliosen Gliedern der Familie, und zwar zunächst zu den Gattungen: Radula, Lepidozia, Liochlaena, Madotheca u. s. w., wie letztere zu den Genera Calypogeia, Jungermannia und Lophocolea, bei denen nur noch einzelne Elateren fast senkrecht, die meisten hingegen nur wenig von der Horizontale divergirend in der Frucht liegen. Nur eine Gattung von den untersuchten foliosen Jungermannieen, Frullania (und vielleicht auch Lejeunia), schlägt in der Anordnung ihrer Schleudern wieder zu den Marchantieen zurück. Diese Anordnung kommt jedoch hier auf einem von allen bisherigen gänzlich abweichenden Wege zu Stande.

So sehen wir die einzelnen Familien der Lebermoose auch bezüglich der Fruchtbildung durch allmählige Uebergänge mitein-

*) Nachträgl. Anm. Nach meinen neuesten Untersuchungen verhält sich das Wachsthum des Sporogoniums von Preissia und wahrscheinlich auch von Grimaldia fragrans demjenigen der Marchantia-Frucht im Wesentlichen durchaus analog. Preissia besitzt einen ziemlich kugeligen, Grimaldia dagegen einen lang gestreckten, dem der Jungermannieen ähnlichen Embryo. Das Nähere behalte ich mir für eine spätere Veröffentlichung vor.

ander verbunden, wie dies in Betreff der vegetativen Theile schon länger bekannt ist*), und es würde sich jetzt fragen, in welcher Beziehung die Fruchtbildung der Lebermoose zu der der Laubmoose und der übrigen höher organisirten Abtheilungen des Pflanzenreichs steht.

VI. Vergleichung der Lebermoose bezüglich der Fruchtbildung mit den Laubmoosen, Gefässcryptogamen und Phanerogamen.

Die Fruchtentwickelung der Lebermoose zeigt mit der der nahe verwandten Laubmoose im Allgemeinen wenig Uebereinstimmung. Hofmeister glaubte eine solche für die Gattungen Riccia, Marchantia, Fegatella, Rebouillia und Targionia gefunden zu haben, indem er der Fruchtanlage dieser Pflanzen eine zweiflächige Scheitelzelle zuschrieb, welche durch fortgesetzte Theilungen mittelst wechselnd nach zwei Richtungen geneigter Scheidewände neue Segmente absondert**). Wir haben gesehen, dass eine solche Entwickelung bei den beiden erstgenannten Gattungen nicht Statt hat. Dagegen treten im Embryo von Targionia und Fegatella (von Rebouillia giebt Hofmeister keine absolut beweisende Abbildung), nach Hofmeisters Abbildungen allerdings andauernd wechselnd geneigte Wände auf, die Segmente werden, wie bei den Laubmoosen, durch tangentiale Wände in innere und äussere Zellen gespalten; für Riccia und Marchantia liegt die Uebereinstimmung, wie es scheint, allein darin, dass die erste in der Eizelle auftretende Wand einen schrägen Verlauf besitzt. Betrachten wir aber die Fruchtentwickelung der Uebergangsgattungen Sphagnum und Andraea, wie dieselbe von Schimper***) und Kühn†)

*) Nachtr. Anm. Ich glaube wohl, dass diese Worte Herrn Prof. Leitgeb veranlasst haben, in seinem Referat über meine Dissertation (Jenaer Literaturzeitung 1874, 14. März Nr. 11) gegen eine Herausentwickelung der Jungermannieen aus den Marchantieen zu opponiren. Dem gegenüber bemerke ich, dass auch ich diese beiden Abtheilungen stets als „nebeneinander laufende Entwickelungsreihen" aufgefasst habe und durchaus Herrn Leitgebs Ansichten hierüber theile.

**) Vergl. Unters. pag. 55.

***) Mémoire pour servir à l'histoire nat. des Sphaignes. Paris 1857.

†) A. a. O. pag. 36.

dargestellt ist, so finden sich mehrere Anknüpfungspunkte und zwar besonders an die Jungermannieen. Dieselben liegen für Sphagnum freilich nur in der fortgesetzten Theilung der Fruchtanlage durch horizontale Wände, für Andraea dagegen, die sich ja auch durch die vierklappig aufspringende Frucht an die höheren Lebermoose anschliesst, wenn sich auch der Embryo durch wechselnd geneigte Wände gliedert, namentlich in der Quadrantentheilung und der Bildung eines Grundquadrates, das auch hier eine morphologische Bedeutung besitzt. Die Abweichung, dass die Klappen der Frucht hier nicht mit den Octanten, die Risse nicht mit den Mittellinien des Quadrates, sondern mit den Diagonalen zusammenfallen, ist nicht wesentlich, der Plan des Aufbaues ist jedenfalls derselbe. Eine weitere Annäherung an die Laubmoose ergiebt sich endlich bei Betrachtung der reifen Frucht. Wir haben gesehen, dass bei manchen Jungermannieen der axile Theil der Kapsel etwas anders ausgebildet ist, wie die peripherischen. Bei Pellia liegen in der Achse der Frucht bloss Elateren, bei Jungermannia und Calypogeia nur Sporen, dies scheint darauf hinzudeuten, dass in diesen Fällen eine Columella rudimentär angelegt wurde, die ja in der Gattung Anthoceros vollkommen ausgebildet ist.

Nach den bahnbrechenden Untersuchungen Hofmeisters ist aber die Eizelle der Moose derjenigen der Gefässcryptogamen und Phanerogamen, die fertige Moosfrucht dem beblätterten Farrnkraut und der ausgebildeten Phanerogamenpflanze morphologisch äquivalent. Wir sind demnach wohl berechtigt, die Vergleichungspunkte, die sich bei den Laubmoosen in nur geringer Anzahl vorfanden, bei den weit höher organisirten Klassen der Gefässcryptogamen und Phanerogamen aufzusuchen.

Unsere Kenntniss von der Embryoentwickelung der erstgenannten Pflanzen hat seit Hofmeister's Schriften*) wesentliche Bereicherung erfahren durch die Arbeit Pringsheims über Salvinia**) und Han-

*) Beiträge zur Kenntniss der Gefässcryptogamen I. und II. Leipzig 1855 u. 57.

***) Zur Morphologie der Salvinia natans in seinen Jahrbüchern f. w. B. Band 3. pag. 484.

steins über Marsilia*). Namentlich die letztere enthält sehr genaue Angaben über die Lage der Theilungswände im Embryo und ist deshalb zu einer Vergleichung besonders geeignet, die sich auf der anderen Seite auf Riccia und vor allem auf Marchantia bezieht.

Bei allen Gefässcryptogamen, mit Ausnahme von Selaginella, wird die befruchtete Eizelle ebenso wie bei den genannten Lebermoosen durch drei zueinander senkrechte, gegen die Archegoniumachse geneigte Wände in Quadranten getheilt, welche ihrerseits wiederum zunächst durch Wände zerfallen, die, sich an je eine der ersten ansetzend, mit der anderen annähernd parallel verlaufen; dann tritt bei Marsilia (bei den übrigen Gattungen von Gefässcryptogamen finde ich keine Angabe darüber) in allen bisher gebildeten Zellen eine zu sämmtlichen vorhergehenden rechtwinklige Wand auf, die den Embryo in Octanten zerlegt. Die durch die vorletzten Wände abgesonderten vierseitigen Segmente zerfallen durch je eine tangentiale Wand in äussere und innere Zellen. Wir haben gesehen, dass die Fruchtentwickelung der Marchantia, und mit wenigen Abweichungen auch die der Riccia, ebenso verlief. Erst von jetzt ab treten Unterschiede auf.

Eine ausserordentlich weitgehende Analogie der Entwickelung zeigt sich aber merkwürdigerweise bei Vergleichung der Fruchtanlage oder der zweiten Generation der Jungermannieen-Pflanze mit derjenigen der Phanerogamen, mit dem Embryo der letzteren. Durch die grosse Arbeit Hansteins: „Die Entwicklung des Keimes der Monocotylen und Dicotylen" **) ist uns die Möglichkeit geboten, eine solche Vergleichung in ausgedehnter Weise anzustellen. Der in den ersten Stadien sehr regelmässig gebaute Embryo von Alisma zeigt jene Analogieam deutlichsten, wenn wir auf Seiten der Jungermannieen von der ebenso streng gesetzmässig sich aufbauenden Fruchtanlage von Frullania ausgehen. Auch bei Alisma (wie bei allen Phanerogamen) erfolgt die erste Theilung der befruchteten Eizelle durch eine Querwand, die obere Zelle schwillt an, die untere erzeugt durch Quertheilung einen zwei- bis dreizelligen Stiel, den Vorkeim, dessen letzte Zelle den Embryo selbst entstehen lässt. Aehnlich bei den genannten Lebermoosen: Aus der unteren und den ersten Tochterzellen der oberen entwickelt sich der sogenannte Sporogoniumfuss. (Der Embryo liegt demnach hier, mit dem der Phanerogamen verglichen, verkehrt). Durch weitere Theilungen der jeweilig oberen Zelle entsteht die Kapsel mit dem Fruchtstiel. Zeigt nun auch der Fuss bei Frullania gar keine Aehnlichkeit mit dem Vorkeim von Alisma und anderen Phanerogamen, so findet sich eine Analogie bei der Betrachtung von andere Jungermannieen, vor allen von Jungermannia bicuspidata selbst, demnächst auch von Metzgeria, wo das untere, aus den ersten Theilungen der Eizelle hervorgegangene Segment gleichfalls ausschliesslich Quertheilungen erfährt und so in einen Faden auswächst. (Wenn dabei freilich statt vollkommen horizontal gestellter Wände auch geneigte vorkommen, so findet sich ein ähnlicher Fall im Embryoträger der den Phanerogamen so nahe stehenden Gefässcryptogame Selaginella). Eine Modification ist die, dass die untere Zelle ganz ungetheilt bleibt, wie bei Radula, Madotheca und meist auch bei Pellia. Aber selbst zur Allwärtstheilung der unteren Zellen finden sich bei den Phanerogamen Analogieen. Bei der Gattung Brachypodium tritt sie in demselben Maasse ein wie bei vielen der von uns besprochenen Moose. Hier bildet sich am unteren Ende des Embryo eine Art von Fuss oder Zotte dadurch, dass die Zellen der untersten Abtheilung des Keimanhanges papillenförmig an der Oberfläche auseinanderweichen, während das Ganze zu einem langen Schweife auswächst. *) Die untere Keim-bildende Zelle entwickelt sich nun aber ebenso wie das Kapsel-bildende Segment bei allen foliosen Jungermannieen. Auch der Embryo von Alisma wächst zunächst durch andauernde Quertheilung seiner Zellen, in deren jeder sodann Quadrantentheilung eintritt. Die Analogie in der Entwickelung schliesst indessen hiermit noch nicht ab,

*) Die Befruchtung und Entwickelung der Gattung Marsilia. Pringsheim's Jahrb. Band 4. pag. 197.

**) Botanische Abhandlungen aus dem Gebiete der Morphologie und Physiologie. Erstes Heft. Bonn 1870.

*) Vergl. Hanstein: a. a. O. pag. 56.

es wird endlich das Dermatogen vom Periblem und Plerom genau in derselben Weise gesondert, wie sich bei den Jungermannieen die Scheidung von Kapselwand und Inhalt vollzieht, eine um so interessantere Erscheinung, als die Kapselwand der Epidermis der Phanerogamen sich nahe verwandt erweist dadurch, dass ihre äussersteHautlamelle, wie bei Frullania erwähnt, cuticularisirt wird, dass ferner bei Anthoceros, Sphagnum und einigen Laubmoosen, wie Funaria, die Kapselwand Spaltöffnungen besitzt, welche in ihrer äusseren Gestalt von denen der Phanerogamen in keiner Beziehung abweichen. Endlich erfolgen im Embryo von Alisma die Theilungen des Innern und der Epidermis eine Zeitlang in ähnlicher Weise, wie sie in der Kapsel der abgehandelten Lebermoose vor sich gehen.

Die weiteren Schlüsse, die man aus diesen Ergebnissen ziehen könnte, will ich hier nicht ausführen; ich beschränke mich für jetzt darauf, auf die so deutlich in der Natur ausgesprochenen Analogieen in der Entwickelung der höheren und niederen Pflanzen kurz hingewiesen zu haben.

Berlin den 22. October 1873.

Erklärung der Tafeln.

Die Figuren wurden sämmtlich mit der Oberhäuser'schen Camera lucida entworfen und sodann von freier Hand sorgfältig ausgeführt.

In allen Figuren bezeichnet A die Hauptansicht, B die Nebenansicht nach Drehung des Präparats um 90°. Die Figuren a sind bei hoher (Aussenseite) —, die Figuren b bei Einstellung des Microscops auf den medianen Längsschnitt gezeichnet.

Der seitliche Rand des Papiers bezeichnet überall die Archegoniumachse.*)

Tafel III.

1—6 Riccia glauca.

Sämmtlich im Archegonium untersucht. QQ die primären, Q¹Q¹ die secundären Quadrantenwände. OO die Octantenwände.

Fig. 1—6. Fortlaufende Entwickelungsreihe.

7—13 Marchantia polymorpha.

Sämmtlich frei präparirt. Q Q die primären, Q¹Q¹ die secundären Quadrantenwände. O O die Octantenwände. s, s' die scheinbaren Scheitelzellen, w die Wände, welche die Kapselwand abscheiden.

Figg. 7—12. Fortlaufende Entwickelungsreihe. Fig. 9 C = A um 180° gedreht.

Fig. 13. Oberer Theil der Kapsel mit den lang gestreckten Zellen, aus denen Sporentetraden und Elateren hervorgehen.

14. Preissia commutata.

Junge Fruchtanlage. Bezeichnungen wie bei Marchantia.

15—21. Pellia epiphylla.

Sämmtlich frei präparirt. QQ Quadrantenwand. O Linie, in welcher sich Quadranten- und Octantenwand schneiden. w die Wände, welche die Kapselwand abscheiden.

Figg. 15—21. Fortlaufende Entwickelungsreihe.

22, 23. Metzgeria furcata.

Frei präparirt. Zwei mittlere Zustände. w Wände, welche die Kapselwand abscheiden. Bei v in Fig. 23 b beginnt die Spaltung der Kapselwand.

Fig. 24.

Entwickelung der Sporenmutterzellen und Elateren bei Aneura pinguis.

Von den Zellen, welche ursprünglich gleich lang sind, wachsen einige an zwei gegenüberliegenden Punkten in die Länge, dies sind die zukünftigen Elateren. Die anderen bleiben kurz und bilden später die Sporentetraden. Bei Pellia ist die Entwickelung der Elateren und Sporenmutterzellen ebenso wie bei Aneura.

25—30 und

Tafel IV.

31—35 Frullania dilatata.

Sämmtlich frei präparirt. Q Quadrantenwand. w Wände, welche die Kapselwand abscheiden. Bei v Spaltung der Kapselwand.

Fig. 25—32. Fortlaufende Entwickelungsreihe.

Fig. 33. Schema für die Entstehungsfolge der Längswände auf dem Querschnitt. x, x, x, x Wände, welche zuerst nach den Hauptwänden auftreten.

Fig. 34. Querschnitt des Stieles der halbreifen Kapsel. gggg: das Grundquadrat.

Fig. 35. Querschnitt der halbreifen Kapsel.

36—40. Radula complanata.

Sämmtlich frei präparirt. w Wände, welche die Kapselwand abscheiden. Bei v Spaltung der Kapselwand.

Figg. 36—39: Fortlaufende Entwickelungsreihe.

Fig. 36 bei r: Radiale Wand (siehe den Text).

*) Nur in Fig. 1 Tafel III. ist die Lage der Achse durch den Pfeil angezeigt.

Fig. 40. Entstehung der Sporenmutterzellen und Elateren.

41—48. Liochlaena lanceolata.

Sämmtlich frei präparirt. w und v wie oben.

Figg. 41—46. Fortlaufende Entwickelungsreihe. (Fig. 46. Längsschnitt.)

Figg. 47—48. Querschnitte verschieden alter Fruchtanlagen.

49. Lepidozia reptans.

Längsschnitt der Kapsel kurz vor Streckung des Stieles. Zur Verdeutlichung der Elateren-anordnung.

50—55. Jungermannia bicuspidata.

Sämmtlich frei präparirt. Bezeichnungen wie oben.

Figg. 50—52. Fortlaufende Entwickelungsreihe. (Fig. 50 A Aussenansicht von B (optischer Längsschnitt). C Optischer Längsschnitt nach Drehung des Präparats um 90°.)

Fig. 53. Längsschnitt des Sporogoniums kurz vor der Streckung des Stieles.

Fig. 54. Querschnitt des Stieles.

Fig. 55. Mittlerer Theil der aufgesprungenen Kapsel von Innen. Man erkennt, dass die Risse in die Mittellinien des Grundquadrates fallen.

56—60. Calypogeia Trichomanis.

Sämmtlich frei präparirt. Bezeichnungen wie oben.

Fig. 56—60. Fortlaufende Entwickelungsreihe. Fig. 59 bei g: grüne Zone.

Gesellschaften.

Verhandlungen der botanischen Section der 46. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden vom 18. bis 24. September 1873.*) (Nach dem „Tageblatt" der Versammlung.)

Sitzung am 19. September.

Herr Prof. Pringsheim gab einen kurzen Umriss des Inhalts seiner Untersuchungen über die Sphacelarienreihe, durch welche er nachweisen zu können glaubt, dass hier eine genetische Entwickelungsreihe vorliegt, die sich durch allmähliche Sonderung der Ursprünge der Verzweigungsformen in eine complicirt gegliederte Sprossform heranbildet.

Herr Prof. Pfeffer spricht über die Beziehung des Lichtes zur Rückbildung von Eiweissstoffen aus dem beim Keimen der Papilionaceen gebildeten Asparagin.

Beim Keimen der Papilionaceen vermittelt das Asparagin, wie der Vortragende nachgewiesen hat (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. VIII), die Wanderung der Reserveproteinstoffe zu dem wachsenden Organe des keimenden Pflänzchens, in denen es dann zu eiweissartigen Körpern regenerirt wird. Die Reserveproteinstoffe wandern in Form von Asparagin, und nach Entleerung der Cotyledonen ist in der am Licht wachsenden Pflanze kein Asparagin mehr zu finden, im Dunkeln keimende Pflänzchen bleiben hingegen bis zu ihrem Untergange mit Asparagin erfüllt. Der Vortragende hat schon in seiner ersten Publication dem Lichte nur eine indirecte Bedeutung für die Regeneration von Eiweissstoffen aus Asparagin zuerkannt, und ein weiteres Experiment hat diese Ansicht schlagend erwiesen.

Das Asparagin ist reicher an Stickstoff und ärmer an Kohlenstoff und Wasserstoff als Legumin; bei der Entstehung aus diesem müssen also die beiden zuletztgenannten Elemente, gleichviel in welcher Weise, theilweise abgespalten werden, und umgekehrt ist eine Addition von Kohlenstoff und Wasserstoff nothwendig, um Eiweissstoff aus Asparagin zu regeneriren. Im Dunklen hat die keimende Pflanze durch Wachsthum und Athmung das gesammte stickstofffreie plastische Material consumirt, wenn in dem Pflänzchen noch eine Menge Asparagin enthalten ist, welches sich nun aus Mangel an genügenden Kohlenstoffverbindungen nicht in Eiweissstoffe rückbilden kann. Dieses ist aber in dem am Licht sich entwickelnden Pflänzchen möglich, indem die mittlerweile entfalteten Blätter geeignetes Material durch ihre assimilirende Thätigkeit schaffen. Dem entsprechend bleibt nun eine Pflanze — zum Versuche dienten gelbe Lupinen — ganz mit Asparagin erfüllt, wenn sie am Licht in kohlensäurefreier Athmosphäre erzogen wird und folglich nicht assimiliren kann. Dadurch ist denn aber die obenerwähnte indirecte Bedeutung des Lichtes für die Regeneration von Eiweissstoffen aus Asparagin schlagend erwiesen. Diese indirecte Bedeutung der Beleuchtung ist auch daraus zu folgern, dass bei Tropaeolum, wo nur in dem allerersten Keimungsstadium Asparagin auftritt, dieses sowohl am Licht, als auch im Dunklen vollkommen verschwindet, indem hier normalerweise diese Rückbildung zu

*) Wir können die an sich spät erschienenen Sitzungsberichte erst jetzt nachbringen; wir glauben es nicht unterlassen zu sollen, weil unser Blatt seit einer Reihe von Jahren Repertorium für die Sitzungsberichte der botanischen Section der deutschen Naturforscherversammlungen geworden ist. Die Red.

einer Zeit geschieht, in welcher stickstofffreie Reservestoffe noch in Menge vorhanden sind.

Herr Dr. Askenasy sprach über das Wachsthum der Fruchtstiele von Pellia epiphylla. Das Wachsthum des Fruchtstiels von Pellia ist dadurch eigenthümlich, dass es in zwei scharf gesonderte Perioden zerfällt; in der einen, die sich über mehrere Monate erstreckt, findet geringes Längenwachsthum mit lebhafter Zellvermehrung statt, wodurch das ganze Organ eine Länge von 1 — 2 Millim. erhält, darauf folgt eine Periode starken Längenwachsthums ohne Zellvermehrung, innerhalb deren der Fruchtstiel binnen 3—4 Tagen eine Länge bis zu 80 Millim. erreicht. Gleichzeitig erfolgt durch stärkeres tangentiales Wachsthum der äusseren Zellen die Bildung einer centralen Lücke, später eine (wie bei allen Jungermannien) constant rechts gerichtete Torsion des Stiels. Das Wachsthum erfolgt auf Kosten der namentlich in den äusseren Schichten sehr reichlich enthaltenen Stärke, die innerhalb der kurzen Periode (3—4 Tage) vollständig verschwindet. Die Beobachtung der Wachsthumsgeschwindigkeit ergab sehr deutlich das Vorhandensein einer grossen Periode; das wachsende Stück ist 20—25 Milim. lang und das Wachsthum 2—4 Millim. von der Kapselgrenze am stärksten.

Lichtabwesenheit steigert die Länge der Fruchtstiele, welche für das Licht überaus empfindlich sind, so dass schon nach $^1/_2$ Stunde bei einseitiger Beleuchtung positive Krümmungen zu beobachten sind. Man kann durch Umdrehen der Pflanzen die Richtung der Krümmung mehrmals an einem Nachmittage umkehren.

Versuche über die Wirkung des polarisirten Lichtes auf diese Fruchtstiele, wie auf Kressenpflanzen ergaben, dass sich positiv heliotropische Pflanzen mit der gleichen Intensität krümmen, mag die Polarisationsebene des einfallenden Lichtes parallel der Längsaxe des sich krümmenden Organs sein, oder dieselbe senkrecht schneiden. Herr Dr. Pfeffer bemerkt hierzu, dass sich die Glycosebildung in den Fruchtstielen der Alicularia scalaris und anderer Jungermannien macroscopisch nachweisen lässt, spricht ferner über die bekannten Zellbläschen in den Blättern und Fruchtstielen vieler Jungermannien, über deren Natur man bisher nicht im Klaren war. Es bestehen dieselben aus sehr fein vertheiltem fetten Oel, vielleicht auch aus Gummi, sie haben für die Assimilation keine Bedeutung.

Herr Magnus sprach im Anschluss an Herrn Prof. Pringsheim's Vortrag über die Verzweigung der Sphacelarieen. Er unterscheidet zweierlei Zweigbildungen. Bei der einen Zweigbildung wächst der Spross aus der durch eine schief geneigte Scheidewand abgeschiedenen jüngsten, noch ungetheilten Gliedzelle aus und drängt den schwächeren Scheitel mehr oder minder zur Seite; dieses nennt Pringsheim die Verzweigung aus der Scheitelzelle. Bei der anderen Zweigbildung buchtet sich die Randzelle eines Gliedes aus und wächst die Ausbuchtung zum Sprosse heran. Man kann nun zwei Reihen der Sphacelarien unterscheiden je nach der Ausbildung und dem Vorwiegen dieser beiden Verzweigungen. Bei der einen Reihe (Sphacearia, Chaetopteris und Cladostephus) gewinnen die Sprossen aus den Randzellen eine bestimmte Stellung und schliesslich bei Cladostephus auch eine begrenzte, bestimmte Ausbildung. Bei der anderen Reihe findet die Zweigbildung ausschliesslich aus den schief abgeschiedenen Gliedzellen statt und wird sympodial. Hierher gehören Stypocaulon und Halopteris. Hier treten die Sprosse aus den Randzellen nur adventiv auf. Man würde so einfach zwei Verwandtschaftsreihen construiren können, wenn nicht das exotische Phloiocaulon Charactere beider Reihen hätte. Mit Chaetopteris und Cladostephus theilt sie die höchst characteristische pseudoparenchymatische Rindenbildung, während sie andererseits mit Stypocaulon und Halopteris den characteristisch sympodialen Wuchs theilt.

Hieran knüpft sich eine lebhafte Debatte zwischen den Herren Prof. Pringsheim, Dr. Magnus und Dr. Askenasy, in welcher Herr Dr. Magnus seine Auffassung der Scheitelverzweigung der Sphacelarien durch die Vorgänge bei der Verzweigung vieler Florideen begründet, wo die Scheitelzelle die Glieder durch horizontale Wände abscheidet, und weist bei ihnen den Einfluss des Wachsthumsstrebens der Gliedzellen auf die Richtung der sie abscheidenden Wand nach. Die sogenannte Scheitelverzweigung der Sphacelarien ist ein Extrem dieser Beeinflussungserscheinung. Ueber die Auffassung dieser Zelltheilungen und Verzweigungen, sowie über die Deutung der Kurzsprossen als Blätter oder als Achsen mit begrenztem Wachsthum bleibt Verschiedenheit der Ansichten.

Herr Dr. Uloth legt Gegenstände aus Buchenholz vor, welche durch kohlensaures Ammoniak vollständig auf trockenem Wege macerirt waren.

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

Bidrag till Kännedomen om Skandinavvens Ectocarpeer och Tilopterideer. af Franz Reinhold Kjellman. Stockholm 1872. Mit 2 Tafeln. — 8⁰. 112 S.

Der Verf. hat sich in dieser Schrift die dankenswerthe Aufgabe gestellt, die skandinavischen Arten aus der Familie der Tilopterideen und Ectocarpeen einer genauen kritischen Bearbeitung zu unterwerfen.

Die Tilopterideen sind charakterisirt durch die Bildung von Sporangien, die nur eine ruhende Spore aus ihrem Inhalte entwickeln und austreten lassen. Vf. hat im Meere von Bohuslan einen neuen Typus dieser Familie gefunden, den er Haplospora nennt und folgendermaassen characterisirt: Thallus fuscus, filiformis, undique ramosus, articulatus, inferne plus minus polysiphonius, superne monosiphonius; sporangia unicellularia, plane externa, singulam sporam foventia; sporae maturae integumentis duobus levibus praeditae, antheridia subconica e cellulis numerosis minutissimis constantia. Der Hauptunterschied dieser Gattung von Tilopteris liegt demnach darin, dass sich bei Haplospora die einsporigen Sporangien an der Spitze kleiner Zweige ausbilden, während

sie sich bei Tilopteris aus den Zwischenzellen unterhalb der Spitze von Zweigen entwickeln. Die einzige Art hat der Verf. Haplospora globosa genannt. Auch die Antheridien derselben hat der Verf. beobachtet (s. ob. die Diagnose), doch sah er nicht die Spermatozoiden aus ihren Mutterzellen heraustreten.

In der Bearbeitung der Familie Ectocarpeae werden die vom Verf. in Skandinavien beobachteten Arten, die bisher von den Meisten in die Gattung Ectocarpus gestellt waren, in drei Gattungen vertheilt. Die eine Gattung Capsicarpella (Bory 1823) (Charact. pl. mutatus) ist dadurch ausgezeichnet, dass die einfächerigen Sporangien immer dem Thallus etwas eingesenkt sind, indem sie sich aus den äusseren Tochterzellen der ein bis zwei Mal durch Längswände getheilten Gliederzellen bilden. Die eine Art ist der alte Ectocarpus sphaerophorus Harv., den Verf. im Bohuslanschen Skaerengürtel entdeckte. Er beobachtete ihn dort immer nur auf Cladophora rupestris, und fructificirte er reichlich im Mai und Juni, während er im Juli schon verschwunden war. Trichosporangien an dieser Art aufzufinden, glückte ihm ebensowenig, wie den älteren Beobachtern.

Ausserdem entdeckte der Verf. noch eine neue Art, die er Caps. speciosa nennt. Sie unterscheidet sich von C. sphaerophora durch ihre zerstreut stehenden Zweige, sowie dadurch, dass sich die einzellige Sporangien anlegenden Glieder nur durch eine Längswand theilen und nur ein Sporangium bilden, während bei C. sphaerophora die Zweige opponirt sind, und sich die fertilen Glieder durch zwei Längswände theilen, und meistens beide äussere Tochterzellen der Glieder zu einzelligen Sporangien auswachsen. Ausserdem hat Verf. an C. speciosa noch Trichosporangien beobachtet, die an denselben Fäden mit den Oosporangien auftreten und aus den unteren Zellen kürzerer Zweige gebildet werden. Austritt von Zoosporen hat der Verf. nicht beobachtet.

Die zweite von Ectocarpus abgesonderte Gattung ist Pilayella Bory 1823, darauf gegründet, dass die Zoosporangien aus Gliederzellen der Zweige gebildet werden. Dieses Genus wird von der Art gebildet, die Areschoug als Ectocarpus firmus scharf und richtig begrenzt hat, wozu Ect. firmus J. Ag. und Ect. brachiatus (Griff.) J. Ag. (non Harv.) gehören. Der Verf. nennt sie Pilayella littoralis (L.), obwohl nach den von ihm citirten Abbildungen Dillwyns, Lyngbyes u. A. mit mindestens demselben Rechte die vom Verf. Ect. confervoïdes s. s. (Roth) genannte Art, und zwar die Form mit den kürzeren Trichosporangien, als Ectocarpus littoralis bezeichnet werden kann, wie sie J. Agardh und Areschoug in ihren Werken bezeichnen, denen Referent in seinem Berichte über die Ostsee-Expedition der Pommerania gefolgt ist.

Unter der Gattung Ectocarpus bleiben die Arten zusammengefasst, deren Sporangien sich aus dem Scheitel kürzerer oder längerer Zweige bilden. Diese Arten werden nach den Eigenthümtichkeiten des Thallus in mehr oder minder natürliche Gruppen getheilt. Die dem Verf. aus den skandinavischen Meeren bekannten Arten sind: Ectocarpus reptans Crouan, E. terminalis Kütz., E. Lebelii (Aresch.), E. caespitulus J. G. Ag., E. tomentosus (Huds.), E. confervoïdes (Roth), E. pygmaeus Aresch., E. draparnaldioides Crouan, E. fasciculatus Harv. ad partem und E. polycarpus Zanard.

Ectocarpus Lebelii Aresch. tritt in einer eigenen neuen Form f. borealis auf. Ectocarpus pygmaeus Aresch. wird hier zum ersten Male beschrieben. Unter Ectocarpus confervoïdes (Roth) fasst der Autor einen grossen Formenkreis zusammen, den die am meisten zusammenziehenden Autoren bisher wenigstens noch in zwei Arten, Ectocarpus littoralis (L.) Ag. und Ect. siliculosus Ag. trennten. Der Verf. vereinigt daher in dieser Art Formen mit sehr verschieden grossen Trichosporangien, was dem Referenten nach seinen persönlichen Erfahrungen sehr gewagt erscheint. Von der so gewonnenen Art werden 6 Varietäten unterschieden.

Der Ect. polycarpus Zanard. ist von Zanardini selbst Ectocarpus fuscatus (Kütz.) Zanard. genannt worden (in Meneghini Algh. ital. e dalmat. pg. 381 und G. Zanardini, Iconographia phycologica mediterraneo-adriatica Vol. II. pag. 139 Tav. 124), weil Zanardini richtig erkannt hatte, dass seine Pflanze zur Corticularia fuscata Kütz. gehört.

Die die Schriften der schwedischen Algologen so vortheilhaft auszeichnende Genauigkeit und Ausführlichkeit der Beschreibung findet sich auch hier überall durchgeführt. Den kurzen und präcisen schwedisch und lateinisch geschriebenen Diagnosen der Arten sind ausführliche Beschreibungen nebst kritischen und historischen Bemerkungen in schwedischer Sprache überall hinzugefügt. Schwedisch geschriebene übersichtliche Schlüssel der umfangreicheren Abtheilungen erleichtern das Bestimmen und den Ueberblick über dieselben. Auf den Tafeln sind Haplospora und die beiden Capsicarpella-Arten, sowie die hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten der selteneren Ectocarpus-Arten abgebildet. P. Magnus.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 16. 17. April 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Gesellschaften.

Verhandlungen der botanischen Section der 46. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden vom 18. bis 24. September 1873. (Nach dem Tageblatt der Versammlung.)

(Forts. und Schluss.)

Sitzung am 20. September.

Der Präsident theilt mit, dass ein Mitglied der Section, Herr von Thielau aus Schlesien, der Versammlung eine Anzahl Exemplare seiner Schrift: „Die Wälder, das Luftmeer und das Wasser", sowie des Berichtes des Herrn Geh.-Rath Prof. Göppert über den Breslauer botanischen Garten zur Disposition stellt.

Herr A. Batalin aus Petersburg machte eine Mittheilung über die Ursachen der periodischen Bewegungen der Blätter. Er unterscheidet drei verschiedene Arten der Bewegung: 1) Rasche, selbstständige Bewegung, wie dieselbe z. B. bei Hedysarum gyrans beobachtet wird, wo sich ein besonderes Blattkissen vorfindet. 2) Tägliche Bewegung, nicht so rasch, aber gleichfalls mit Hilfe der Blattkissen hervorgebracht (Mimose). 3) Tägliche Bewegung, hervorgebracht durch den ganzen Blattstiel und theilweise durch die Blattfläche, wo aber das Blattkissen nicht vorhanden ist (Chenopodium album, Malva rotundifola, Impatiens sp., Stellaria media, Polygonum lapathifolium, P. aviculare u. s. w.*) Die dritte Art der Bewegung bildete den Hauptgegenstand der Untersuchungen von Batalin. Er fand, dass diese Blätter keine paratonische Bewegungen zeigen und nur periodische haben. Die Periodicität der Bewegung hängt von dem Alter der Blätter und von dem Licht ab; nur junge Blätter machen Bewegungen. Alle Bewegungen sind mit dem Wachsthum der sich krümmenden Theile verbunden, sodass das Oeffnen und Schliessen der Blüthen oder das Aufheben und Senken der Blätter die Folge ungleichmässigen Wachsthums ist. Batalin behauptet, dass die Grösse der Spannung, d. h. die Turgescenz der Gewebe, eine untergeordnete Rolle spielt; er stützt sich auf die Versuche, wo er das Wasser durch Quecksilbersäule in die Blätter und Blumen hineinpresste. — Die periodischen Bewegungen von Mimosa sind auch mit geringem Wachsthum verbunden; von diesen Versuchen ausgehend erklärt Batalin den Zustand Phototon: Der phototone Zustand ist ein solcher Zustand des Blattkissens der Mimosa, in welchem dasselbe fähig ist, sich zu verlängern.

*) Hierher gehören auch die Bewegungen der Blumenblätter.

Hierauf replicirt Herr Prof. Pfeffer und legt ausführlich seine z. Th. abweichenden Ansichten über diesen Gegenstand dar; er verweist in Bezug auf nähere Begründung derselben auf seine im nächsten Frühjahr zu veröffentlichenden Untersuchungen.

Hierauf spricht Herr Dr. Frank: „Ueber das Verhalten der Gonidien im Thallus einiger homöomerer und heteromerer Krustenflechten."

Vortragender beschreibt zunächst den Thallus von Jugendzuständen der Arthonia astroidea, wie sie auf jungen Stämmen und Zweigen von Eichen,

Eschen etc. auftreten. Er besteht aus einem Lager von Hyphen, welche sich in den äussersten Korkzelllagen des noch unversehrten Periderms ausbreiten, die Membranen und die Lumina dieser Zellen durchwuchernd, ohne ihre gewebeförmige Verbindung zu alteriren. In diesem Zustande ist der Thallus häufig völlig gonidienlos und bleibt dies sogar oft bis zur vollendeten Ausbildung der Apothecien und bis zur Vorbereitung der Sporenbildung in den Ascis. Darauf erscheinen die Gonidien, zunächst sehr sporadisch als isolirte sphärische grüne Zellen, welche im Innenraume vielfach noch unversehrter Korkzellen in dem dort vorhandenen Hyphengewebe eingebettet auftreten. Erst später sprossen diese Zellen unter Erstarkung des Thallus und Desorganisation der befallenen Peridermschichten zu den characteristischen Chroolepusgonidien aus. — Die als Arthopyrenia, Leptorophis, Microthelia beschriebenen Formen angiocarper Flechten haben einen ganz ähnlichen hypophlöodischen homöomeren Thallus, der aber bei vielen Individuen zeitlebens gonidienlos bleibt, während er bei anderen Individuen derselben Formen mit mehr oder minder zahlreichen, oft auch nur mit spärlichen Gonidien ausgestattet gefunden wird. Die fraglichen Organismen sind daher im Stande, theils in gewissen Perioden ihrer Entwickelung, theils nach Individuen zeitlebens ohne assimilirende Gonidien, also aus vorgebildeten organischen Verbindungen des Substrates sich zu ernähren, also von den Pilzen in dieser Hinsicht nicht verschieden. Die Frage nach der Herkunft der Gonidien im Thallus dieser Flechten stösst unter Zugrundelegung der Schwendener'schen Hypothese über die Natur der Flechten auf mehrfache Schwierigkeiten, während sie nach den älteren Annahmen, denen gemäss die Gonidien Erzeugnisse der Flechtenhyphen sind, mit den Thatsachen in vollem Einklange stehen. Vortragender erblickt jedoch hierin noch keinen sicheren Beweis dagegen, dass auch diese Gonidien Organismen sui generis, nämlich Algen seien, welche sich im Thallus dieser Pilze angesiedelt haben; er erfordert dazu den anatomischen Nachweis, dass die Gonidien von den Hyphen abstammen. Für den Thallus der Variolaria communis glaubt er diesen Nachweis geben zu können. Die Gonidien im fertigen Theile des Thallus dieser Flechte sind grosse sphärische isolirte oder unregelmässig gehäufte und dann durch gegenseitigen Druck bisweilen abgeplattete Zellen, in Abstufungen bis zur halben Grösse, grosse und kleinere ohne bestimmte Regel untereinander. Theilungszustände waren an diesen Gonidien äusserst selten, an den grossen nie zu finden. Vortragender hält daher diese Gonidien im fertigen Theile des Thallus für die erwachsenen Zustände, deren jüngere Stadien früher in der Randzone des Thallus, wo die Gewebe des letzteren sich zu differenziren beginnen, gelegen haben und dort entstanden sind. Die Beschaffenheit sämmtlicher dort vorhandener Gonidien ist nämlich eine andere. Sie erweisen sich wegen der 3 bis 4mal geringeren Grösse, wegen der noch schwachen Verdickung der Membranen und wegen des noch wenig intensiv grün gefärbten Protoplasmas als Jugendgebilde, denen Uebergänge zu den erstbeschriebenen Formen rückwärts sich anschliessen. Die Entstehung der Gonidien hinter der Randzone beginnt in dem gonidienlosen Theile an von einander getrennten, von Hyphengewebe allseitig abgeschlossenen Punkten. Hier erscheinen nämlich zwischen den radial und nahezu parallel gerichteten Hyphen der Randzone kleine elliptische Inseln aus verworrenen Hyphen gebildet. Diese sind zunächst gonidienlos; in ihnen treten dann die Gonidien auf, anfangs einzeln, oder in geringer, bald in grösserer Anzahl. Zerfaserungen dieser Theile führen zu der Ueberzeugung, dass die Gonidien in jenen Inseln verfilzten Gewebes interstitielle und terminale Glieder der verschlungenen und torulös angeschwollenen Hyphen sind; man findet diese Glieder in allen Färbungsübergängen von völlig farblosem bis zum wirklich grünen Zustande. Vortragender hält daher in diesem Falle die Gonidien für Erzeugnisse der Hyphen.

An diesen Vortrag knüpft sich eine kurze Debatte zwischen dem Vortragenden und den Herren Dr. Stitzenberger und Dr. Uloth.

Sitzung am 22. September.

Herr Dr. Geyler aus Frankfurt giebt eine kurze Mittheilung über die sogenannten Luftwurzeln an Laurus Canariensis, welche in schattigen Schluchten auf den Canaren rings die Wundstellen von Aesten umziehen. Er hält diese Gebilde für Stammsprossen, welche noch vor dem Hervorbrechen aus der Rinde von dem Mycelium eines Pilzes, Exobasidium Lawii nov. sp., inficirt sind. Die hervorgetretenen Auswüchse zeigen die Basidienform des Pilzes, welche in reichlicher Ausbildung in den Vertiefungen der abgestorbenen äusseren Rindenschicht sich findet, so lange diese Bildungen noch entwicklungsfähig sind. Später vertrocknen dieselben, die Lager des Exobasidium verschwinden, und die Auswüchse lösen sich vom Stamme.

Herr Dr. Sorauer spricht über die Milbensucht der Birnblätter; diese macht sich durch

zahlreiche einzelne oder mit einander verschmolzene, sehr wenig erhabene Pusteln kenntlich, welche zunächst über die Unterfläche des Blattes hervortreten. Bei sehr vielen Varietäten sind diese Pusteln in der Jugend leuchtend roth, bei andern grün; später werden dieselben sämmtlich schwarz. Die Pustel stellt eine Galle dar, welche nicht durch Zellvermehrung, sondern lediglich durch Auswachsen der vorhandenen Mesophyllzellen entstanden ist. Die Mitte der aufgetriebenen Stelle ist etwas eingesunken und enthält den Galleneingang, welcher sich stets auf der Blattunterseite befindet. Im Innern der Galle entstehen sehr grosse Intercellularräume, in welchen sich je nach der Jahreszeit Eier oder junge Thiere einer Milbe vorfinden, die zur Gattung Phytoptus Duj. gehört und als Phyt. piri von Pagenstecher bereits beschrieben worden ist. Schon vor Pagenstecher hatte Scheuten die Thiere auf Birnen beschrieben, dieselben aber, da sie nur 4 Beine besitzen, als Entwickelungsstufen von 8beinigen Gattungen aufgefasst und auch Uebergänge von der ersten zu der vermeintlich vollkommenen Form abgebildet. Derselbe Autor sprach ferner die Ansicht aus, dass die Thiere nicht die Auftreibungen hervorrufen, sondern die durch Pilze deformirten Blattstellen aufsuchten. Dieser Ansicht scheint sich auch Pagenstecher im Allgemeinen anzuschliessen; der Vortragende weist dagegen nach, dass diese Ansicht irrig ist. Es kommen allerdings nicht selten Pilze auf den von Phytoptus befallenen lebendigen Blättern vor. Namentlich ist dies Septoria nigerrima; weniger häufig Exoascus bullata und Morthiera Mespili; am seltensten Fusicladium viride. Sämmtliche Schmarotzer treten aber erst später in die Erscheinung, während die Milbe, welche zwischen den Knospenschuppen überwintert und die jungen noch eingerollten Blätter anbohrt, ihre Verwüstungen im ersten Frühjahre anrichtet, bevor das Blatt sich noch vollständig entfaltet hat. In zoologischer Hinsicht betont der Vortragende, dass die Milbe in der vierbeinigen Form, in der sie auf den Blättern vorkommt, durchaus als vollständig entwickelt angesehen werden müsse und nicht, wie Scheuten meint, eine Vorform einer achtbeinigen Art sei. Er stützt sich dabei auf die Beobachtung von Eiern im Innern von weiblichen Exemplaren, die sich durch ihren gestreckteren walzenförmigen Leib von den etwas kräftiger gebauten spitzeirunden Männchen unterscheiden. Betreffs weiterer Einzelheiten verweist der Vortragende auf die im Druck befindliche Abhandlung. Botanisch interessant sei der Fall insofern, als er ein Beispiel liefert, wie durch dieselbe oder wenigstens einander sehr nahestehende Arten thierischer Schmarotzer die verschiedenartigsten Gallenbildungen hervorgerufen werden. Es hat nämlich bisher sich noch kein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal unter den Bewohnern der verschiedensten Pflanzen aus der Gattung Phytoptus mit Sicherheit aufstellen lassen, so dass man nicht mit Unrecht glauben darf, eine einzige oder wenige Arten existiren auf den verschiedensten Pflanzen. Die durch den Stich der Thiere hervorgerufenen Wucherungen zeigen sich bald in der Form von Haaren, wie auf den Blättern von Vitis, Juglans, Alnus etc., bald sind es fleischige Anschwellungen oder Auswüchse mit Zellvermehrung wie bei Corylus etc. Diese Verhältnisse sind bereits von Thomas genau zusammengestellt worden. Die Bildung von Gallen durch blosse Zellstreckung, wie bei Pirus, ist der seltenste Fall. Zur Bekämpfung der Krankheit, die durch grössere Ausdehnung der Zerstörung des Blattkörpers gefährlich wird, empfiehlt der Vortragende schliesslich das Entfernen d r ausgebildeten Blätter vor Beginn des zweiten Triebes im Juli. Die um diese Zeit sich neu entwickelnden Triebe haben dann in der ersten Jugend weniger eine Einwanderung der Milbe zu fürchten. Sind die Blätter erst älter, lässt sich, auch wenn man künstlich die Milben hinaufbringt, eine Beschädigung durch dieselben nicht nachweisen.

Sitzung am 23. September.

Herr Dr. Ascherson aus Berlin besprach die deutschen Atriplex-Arten. Zunächst machte er auf den von Clos, Lange und Scharlok beschriebenen Dimorphismus der senkrechten von Vorblättern umschlossenen Früchte und Samen bei A. nitens und A. hortense aufmerksam. Hinsichtlich der Gattungsbegrenzung glaubte er eher für die Einziehung von Obione Gaertn. als für die Trennung von Teutliopsis Dumort. (Schizotheca C. A. Mey.) als Gattung, wie sie Celakovsky vorschlägt, sich aussprechen zu sollen. Endlich legte er die wichtigsten Formen der Gattung vor, welche sich folgendermassen gruppiren:

I. Dichospermum Dumort.
1) A. hortense L.
2) A. nitens Schk.
II. Teutliopsis Dumort. sens. rect.

Hierher gehören 2 verbreitete, polymorphe Typen, an welche sich seltene, wieder vielgestaltige Formen anlehnen, nämlich:

3) A. patulum L. mit der geographischen Race A. oblongifolium W. K.; an diese Art lehnt sich an

4) A. littorale L., ferner
5) A. hastatum L., der vielgestaltigste Typus der Gattung. Die Formen Bollei Aschs. und Sackii Rostk. und Schmidt bilden eine Annäherung an
6) A. Calotheca (Rafn.) tr., A. prostratum (Boucher) dagegen an
7) A. Babingtonii Woods. A. longipes Drejer betrachtet Vortragender als monströse Form.

III. Sclerocalymma Aschs. (Obionopsis Lange.)
8) A roseum L.
9) A. laciniatum L. (A. arenarium Woods., maritimum Hallier.)
10) A. tataricum L. (A. laciniatum Koch syn.)

Hierauf legte Herr Prof. Pringsheim aus Berlin die Tafeln einer im Drucke befindlichen Arbeit über die Befruchtung der Saprolegnien, namentlich von Saprolegnia und Achlya vor und gab eine Uebersicht seiner auf den Gegenstand bezüglichen neuen Untersuchungen. Hiernach sind die Formen ohne Nebenäste parthenogenetische Formen der Arten mit Nebenästen, und der Befruchtungsvorgang selbst findet in einer complicirten, über die reine Copulation hinausgehenden Weise statt. Er besteht in einer Copulation meist rudimentärer weiblicher Copulationswarzen mit den Antheridien und in dem davon getrennten Befruchtungsacte der Befruchtungskugeln durch die Befruchtungsschläuche. Das Ausführliche hierüber wird das nächste Heft der Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik enthalten. — Herr Prof. Pfitzer bemerkt dazu, dass wohl auch in der Gruppe der Bacillariaceen analoges vorkommt. Wie in derselben schon von Melosira bis Suriraya Auxosporenbildung ohne Befruchtung, mit diosmotischer Befruchtung und mit Copulation vorkommt, so erscheint auch bei den zur zweiten Kategorie gehörigen Naviculeen oft die Weiterentwicklung der einen Auxospore unabhängig von dem frühzeitigen Absterben der benachbarten anderen.

Herr Prof. Hasskarl aus Cleve theilt mit, dass der Director des botanischen Gartens in Buitzenzorg (Java), Herr Dr. Scheffer, bereit ist, denjenigen, welche Material aus dortiger Gegend zu Untersuchungen bedürfen, dasselbe zur Disposition zu stellen. Ueber die Cultur der Chinarindenbäume bemerkt derselbe, dass in Java gegenwärtig etwa 2 Millionen davon angepflanzt seien. Die von Jobst, dem Hauptabnehmer javanischer Chinarinden, mitgetheilten Analysen (Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1873) bestätigen die früher von Moens gemachten Angaben vollkommen. Hervorzuheben ist namentlich eine Sorte, deren Chiningehalt bis 10,90% ansteigt.

Herr Prof. Pfitzer aus Heidelberg berichtete über Versuche, welche er im letztvergangenen Sommer über die Geschwindigkeit der Wasserbewegung im Stamm dikotyler Holzpflanzen angestellt hat. Der Vortragende wies nach, dass die von Mac Nab benutzte Methode, Lösungen von Lithiumsalzen aufnehmen zu lassen und dann das Lithium spectralanalytisch nachzuweisen, viel zu geringe Werthe für die in Rede stehende Bewegungsgeschwindigkeit gebe, da sich an Wasser abscheidenden Pflanzen (Calla, Zea) durch das Experiment darthun lässt, dass, wie von vorn herein zu erwarten, das Lithium mit dem Wasser nicht gleichen Schritt hält. Um genauere Resultate zu gewinnen, benutzte der Vortragende Pflanzen, deren Blätter nach längerem Wassermangel sich gesenkt hatten, deren Spreite aber noch turgescent war. Die Stellung der Blattspitzen im Raum wurde durch Nadeln fixirt, und es wurde dann beobachtet, in welchem Zeitraum nach dem Begiessen der im Topf cultivirten Pflanzen wieder Hebung der Blattspitze eintrat. Es wird hierbei freilich nicht bestimmt, welche Zeit ein bestimmtes Wassermolekül zum Durchlaufen eines bestimmten Raumes braucht, eine Frage, die zur Zeit noch nicht lösbar scheint, sondern es wird nur gefunden die untere Grenze der Geschwindigkeit, mit welcher überhaupt wieder Wasser in die einzelnen wasserarmen Blattstiele tritt. Dies geschieht nach den Versuchen des Vortragenden sehr viel schneller, als nach den bisherigen Angaben zu vermuthen war; mit sinkendem Wassergehalt der leitenden Holztheile nimmt auch ihre Leitungsfähigkeit ab.

Herr Prof. Pfeffer aus Marburg bezeichnet Mimosa pudica als ein geeignetes Object zu Beobachtung der Geschwindigkeit der Wasserbewegung in der Pflanze, da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes schon durch die Bewegung einer sehr kleinen Wassermenge bewirkt wird. Ferner bemerkt er, dass eine genauere Einsicht über den Modus der Wasserbewegung erst auf Grund genauerer physikalischer Kenntnisse zu erlangen sein wird.

Herr Prof. Alexander Braun aus Berlin spricht hierauf über die Bedeutung der löffelförmigen Gebilde in der Blüthe von Fuchsia globosa var. flore pleno und legt Exemplare der Blüthen sowie auch Abbildungen derselben vor.

Sodann macht Ebenderselbe eine vorläufige Mittheilung seiner neuesten Untersuchungen über die Ordnung der Schuppen an den Fichtenzapfen.

Herr Prof. Pfeffer schliesst hierauf mit einer kurzen Ansprache die diesjährigen Sitzungen der botanischen Section.

Aus dem Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Gesammtsitzung der Akademie.
4. Dec. 1873.

Ueber die Beziehung des Lichts zur Regeneration von Eiweissstoffen aus dem beim Keimungsprocess gebildeten Asparagin

von Professor W. Pfeffer in Bonn.

Das beim Keimen der Papilionaceen auftretende Asparagin vermittelt, wie von mir nachgewiesen wurde, die Translocation der Reserveproteinstoffe *). Von den Cotyledonen aus bewegt sich das Asparagin im parenchymatischen Gewebe zu den wachsenden Organen der keimenden Pflanze, in der es so lange nachzuweisen ist, bis die Reserveproteinstoffe aus den Samenlappen entleert sind. Dann verschwindet das Asparagin, welches nur bei der Translocation der als Reservematerial aufgespeicherten Eiweisskörper eine vermittelnde Rolle spielt, und ist weiterhin nirgends in der Pflanze zu finden, auch nicht in intensiv wachsenden oder sich neubildenden Organen. Dieses Verschwinden gilt aber nur für die am Licht sich entwickelnden Pflanzen, in den im Dunklen erzogenen findet sich Asparagin noch massenhaft, wenn die vergeilte Pflanze zu Grunde geht. Jedenfalls besteht also eine Beziehung der Beleuchtung zum Verschwinden des Asparagins, zur Regeneration dieses in eiweissartige Körper. Dass solche aus dem Asparagin wieder entstehen, folgt schon einfach daraus, dass nach Verschwinden des beim Keimungsprozess in so grosser Menge gebildeten Asparagins neben den Proteinstoffen keine wesentlichen Mengen anderer stickstoffhaltiger Körper vorhanden sind**), während der absolute Stickstoffgehalt der Pflanze sich nicht oder jedenfalls nicht in erheblicher Menge änderte, wenn die Aufnahme stickstoffhaltiger Körper ausgeschlossen war. Uebrigens wird aus dem Asparagin nicht wieder Legumin, der Reserveproteinstoff der Papilionaceen, gebildet werden, da dieses in der Pflanze späterhin zu fehlen scheint, während Albumin vorhanden ist. Dieser Eiweisskörper wird also neben anderen Proteinstoffen aus dem Asparagin entstehen *).

In der namhaft gemachten Arbeit sprach ich mich unter Erwägung der vorliegenden Thatsachen dahin aus, dass das Licht in keiner direkten, sondern nur in einer indirekten Beziehung zur Rückbildung des Asparagins in Eisweisskörper stehe, eine Ansicht, welche durch den hier mitzutheilenden Versuch vollkommen bestätigt wird. Bevor auf diesen eingegangen werden kann, muss eine Vergleichung der Zusammensetzung des Asparagins und der Proteinstoffe vorausgeschickt werden, welche letzteren in dem Verhältniss der sie constituirenden Elemente keine grossen Differenzen zeigen. Als Vergleichsobjekt wähle ich das Legumin, für welches nachstehend Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff auf 21,2 Stickstoff, den procentischen Werth dieses Elementes im Asparagin berechnet sind. Auf den geringen Schwefelgehalt des Legumins ist keine Rücksicht genommen worden.

Legumin		Asparagin		Differenz
C.	64,9	C.	36,4	+ 28,5
H.	8,8	H.	6,1	+ 2,7
N.	21,2	N.	21,2	0
O.	30,6	O.	36,4	— 5,8

Das Asparagin ist, wie die vorstehende Zusammenstellung zeigt, ärmer an Kohlenstoff und Wasserstoff und reicher an Sauerstoff als Legumin und andere Proteinstoffe. Demnach muss, wenn bei Bildung von Asparagin aus Legumin sämmtlicher Stickstoff dieses verwandt wird, eine erhebliche Menge von Kohlenstoff und etwas Wasserstoff abgegeben, ein gewisses Quantum Sauerstoff aber aufgenommen werden. Gerade umgekehrt verhält es sich natürlich bei Rückbildung des Asparagins zu Eiweisskörpern. Wie die Abtrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff bei Entstehung von Asparagin aus Legumin zu Stande kommt, darüber lässt sich, worauf ich schon in meiner citirten Arbeit hinwies, zur Zeit nichts sagen. Es ist möglich, dass jene Abtrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff direkt mit dem Athmungsprozess zusammenhängt, es ist aber auch denkbar, dass zunächst eine Spaltung der Proteinstoffe stattfindet, welche unter gleichzeitiger Sauerstoffaufnahme die Entstehung des stickstoffreicheren Asparagins und eines stickstofffreien Körpers als

---

*) Untersuchungen über die Proteinkörner und die Bedeutung des Asparagins beim Keimen der Samen. Jahrbücher für wiss. Botanik Bd. VIII, 1872, p. 530 ff.

**) Im reifen Samen von Wicken fand Ritthausen eine sehr kleine Menge einer dem Asparagin ähnlichen Substanz. Ritthausen, die Eiweisskörper der Getreidearten u. s. w. 1872, p. 168 und Journal f. prakt. Chemie 1873, p. 374.

*) Pfeffer l. c., p. 557.

nächste Folge hat. Jedenfalls wird so ziemlich die gesammte Stickstoffmenge des Proteinstoffes in dem aus ihm entstandenen Asparagin enthalten sein, da bei dem Keimungsprozess, abgesehen von verschwindend geringen Mengen von Ammoniak*), andere stickstoffhaltige Körper nicht gebildet werden. Eine nähere Einsicht in die Beziehungen zwischen Asparagin und den Proteinstoffen gestattet die derzeitige chemische Kenntniss der Eiweisskörper nicht**), wohl aber reicht das aus obiger Vergleichung sich ergebende Resultat hin, um die Bedeutung des Lichtes für Rückbildung von Eiweissstoffen aus Asparagin verständlich zu machen.

Bei der fraglichen Rückbildung müssen ja Kohlenstoff und Wasserstoff dem Asparagin addirt werden, was unmöglich ist, wenn sich in der Pflanze kein geeignetes disponibeles Material vorfindet. Dieses tritt bei Keimung im Dunklen ein, indem die stickstofffreien Reservestoffe der Papilionaceen-Samen nicht ausreichen, um den durch den Wachsthumsprozess bedingten Consum zu decken und gleichzeitig noch Material für die Rückbildung der gesammten Menge von Asparagin zu liefern, welche im Laufe der Entwicklung in der etiolirenden Pflanze gebildet wird. Entwickelt sich die Pflanze am Licht, so kommt eine solche Erschöpfung nicht zu Stande, die durch Assimilation producirte organische Substanz ermöglicht die Regeneration des gesammten producirten Asparagins zu Eiweisskörpern. Es geht dieses schlagend daraus hervor, dass, wie meine Versuche ergaben, auch die unter Beleuchtung gedeihende Pflanze von Asparagin erfüllt bleibt, wenn ihr keine Kohlensäure zugeführt wird, organische Substanz also nicht durch den Assimilationsprocess gebildet werden kann.

Die bezüglichen Versuche führte ich mit Lupinus luteus aus, der Pflanze, welche auch bei meinen früheren Untersuchungen über die Bedeutung des Asparagins als Translocationsmittel der Reserveproteinstoffe vielfache Verwendung fand. Die Samen wurden in gewöhnliche Gartenerde gepflanzt und der Topf unter eine tubulirte, einer Glasplatte luftdicht aufgepasste grössere Glasglocke gestellt. Dem Tubulus war ein etwa

*) Hosaeus, Archiv f. Pharmacie 1868, Bd. 135, p. 42 ff.

**) Ueber die Entstehung von Asparagin-Säure als Spaltungsprodukt von Eiweisskörpern siehe meine citirte Arbeit p. 332 Anmerkung 1 und Ritthausen, die Eiweisskörper der Getreidearten u. s. w. 1872, p. 218 ff.!

20 Millimeter weites Glasrohr luftdicht eingepasst, das mit Bimstein- und Kalistücken gefüllt wurde; ausserdem stand auch noch neben dem Blumentopf ein Schälchen mit Kalilauge. Unmittelbar unter dem Tubulus war eine flache Glasschale aufgehängt, welche zur Aufnahme von grösseren Stücken geschmolzenen Chlorcalciums diente, die alle zwei bis drei Tage erneuert wurden. Auf diese Weise wurde das Beschlagen der Glocke mit Wassertropfen fast ganz vermieden, und ausserdem befand sich die Pflanze bezüglich der Transpiration in ziemlich normalen Verhältnissen. Die Apparate standen bei den verschiedenen, zwischen Juni und September ausgeführten Versuchen entweder hinter einem nach Osten oder einem nach Süden gerichteten Fenster und wurden bei intensiver directer Insolation, um eine zu starke Erwärmung zu vermeiden, mit Schirmen aus weissem Papier beschattet.

Unter den obwaltenden Verhältnissen befand sich innerhalb der Glocke stets ein sauerstoffreiches Gasgemenge, das, von dem Kohlensäuremangel abgesehen, wohl sicherlich niemals erheblich von der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft abwich. Dieses näher zu begründen ist unnöthig, weil Controllversuche zeigen, dass, sofern nur assimilirt werden kann, kräftiges normales Wachsthum der Pflanzen stattfindet. Bei den controllirenden Versuchen war die Zusammenstellung der Apparate eine ganz gleiche, das Schälchen mit Kali war aber weggelassen und in dem dem Tubulus eingepassten Glasrohre befanden sich nur Bimsteinstücke. Die Lupinen gediehen unter diesen Bedingungen ebenso gut wie daneben, aber unbedeckt stehende Pflanzen, und so, wie ich es für diese kennen lernte*), wickelte sich Entleerung der Reservestoffe und Verschwinden des Asparagins ab. Nach Entfaltung des siebenten Laubblattes war in den Samenlappen noch etwas, bald darauf aber kein Asparagin zu finden, das mit Entwicklung des neunten Laubblattes gewöhnlich in der Pflanze überhaupt nicht mehr nachzuweisen war.

Bis zur Entfaltung des zweiten Laubblattes entwickelten sich die bei Kohlensäureabschluss keimenden Lupinen wie unter normalen Bedingungen befindliche Pflanzen, das dritte Laubblatt aber kam niemals zur vollständigen Entfaltung. Auf dieser Entwicklungsstufe verharrten die Pflanzen, bis sie endlich nach 25 bis 35 Tagen zu Grunde gingen. Wie auch bei im Dunklen oder

*) L. c., p. 548.

in sehr diffusem Licht cultivirten Pflanzen bezeichnet ein Durchsichtigwerden der Gewebe den an der Grenze zwischen hypocotylem Glied und Wurzel beginnenden Zersetzungsprocess, in Folge dessen die Pflänzchen bald nachher umfallen. Auch jetzt ist Asparagin noch massenhaft und anscheinend in nicht oder nicht wesentlich geringerer Menge als in solchen Pflanzen zu finden, welche bei Lichtabschluss erwuchsen. Im hypocotylen Glied, im Stämmchen, im oberen Theil der Wurzel, im Stiele der Samenlappen und der Laubblätter kann man durch Alkohol das Asparagin direkt in den Zellen niederschlagen, auch in den Cotyledonen selbst ist dieses gewöhlich möglich. In den entfalteten und unentfalteten Blättchen, sowie in den Vegetationspunkten von Stengel und Wurzel gelingt der Nachweis des hier spärlicher vorhandenen Asparagins mit Sicherheit nur, indem man zu den unter Deckglas liegenden Schnitten in geeigneter Weise Alkohol treten lässt*). Glycose, respektive ein Kupferoxyd reducirender Körper, ist in den bei Ausschluss von Kohlensäure cultivirten, am Ende ihrer Entwicklung stehenden Keimpflanzen gar nicht, Stärke nur in den Schliesszellen der Spaltöffnungen zu finden. Die Chlorophyllkörner enthalten, der fehlenden Assimilationsthätigkeit halber, keine Stärkekörner**).

In Lupinen, welche im Dunklen keimten, ist die Vertheilung des Asparagins eine gleiche, wie in den bei Kohlensäureabschluss cultivirten Pflanzen; auch Glycose fehlt jenen und Stärke ist gleichfalls nur in den Schliesszellen der Spaltöffnungen vorhanden. An den vergeilten Pflanzen bemerkt man zwei, verlängerte Stiele besitzende Blätter, natürlich mit unentfalteten Blättchen, ein drittes Blatt tritt nur unvollkommen aus der Knospe hervor. Dieses entspricht, vom Etiolement und seinen Folgen abgesehen, der Entwicklung, welche auf Kosten von Reservestoffen geschieht und deren Consum kennzeichnet. Dem entsprechend hat auch eine am Licht und bei ungehindertem Luftzutritt erwachsene Lupine die stickstofffreien Reservestoffe entleert, wenn das dritte Laubblatt in Entfaltung begriffen ist. Die sich zuvor in reichlicher Menge aus den Cotyledonen in die Pflanze bewegende Glycose ist dann überhaupt nicht mehr oder nur in Spuren im hypocotylen Glied, im obersten Theil der Wurzel und im Stiele der Cotyledonen nachzuweisen und, wenn sich Stärke in freilich ziemlich geringer Menge im Blattstiel und in Stengeltheilen findet, so kann dieses nicht befremden, da ja die ergrünte Pflanze assimilirte. Asparagin, welches jetzt ebenso reichlich als in bei Kohlensäureabschluss erwachsenen Pflanzen vorhanden ist, wird erst weiterhin spärlicher, um endlich gänzlich in der assimilirenden Pflanze zu verschwinden. Also auch hier treffen wir in dem bezüglichen Entwiklungsstadium ein Verhalten, welches ganz dem entspricht, was wir nach unseren Erfahrungen sowohl über die im Dunklen als auch über die bei Ausschluss von Kohlensäure cultivirten Pflanzen erwarten durften.

Abgesehen von dem Ausschluss der Kohlensäure befanden sich die Lupinen in den bezüglichen Versuchen unter ganz normalen Vegetationsbedingungen. Da aber keine organische Substanz durch Assimilation producirt werden konnte, so hörte mit dem Aufbrauch der Reservestoffe das Wachsthum auf, und das zu dieser Zeit schon vorhandene oder noch gebildet werdende Asparagin konnte aus Mangel an geeigneten disponibelen Stoffen nicht regenerirt werden*). Daraus ist nun auch zu entnehmen, dass, wie ich schon früher mittheilte, das stickstofffreie Reservematerial nicht ausreicht, um den durch Athmung und Wachsthum bedingten Consum zu decken und gleichzeitig die Rückwandlung der gesammten Menge des gebildet werdenden Asparagins in Eiweissstoffe zu ermöglichen. Weiter folgt aus dem experimentell festgestellten Verhalte, dass die Reserveproteinstoffe nicht etwa eine Spaltung in Asparagin und irgend einen anderen Stoff erfahren, welcher sich aus den Samenlappen nach gleichen

*) Die Methode des mikrochemischen Nachweises von Asparagin ist in meiner citirten Arbeit (p. 533) angegeben.

**) Siehe Godlewski, Flora 1873, p. 382.

*) Eine geringe Assimilationsthätigkeit war in unseren Versuchen allerdings möglich, indem ein Theil der durch Athmung gebildeten Kohlensäure nicht durch Kali absorbirt, sondern von der Pflanze wieder verarbeitet wurde. Neben diesem Kreislauf könnte bei Anwendung gewöhnlicher Gartenerde in Folge der Zersetzung von in dieser vorhandenen organischen Stoffen ein kleines Quantum Kohlensäure der Pflanze entweder direkt durch die Wurzeln oder nach zuvorigem Übertritt in die umgebende Luft zugeführt werden, wodurch die Beweiskraft unseres Experimentes natürlich nicht im mindesten beeinträchtigt wird. — Bei Anwendung von Gartenerde war den Lupinen Gelegenheit gegeben, nothwendige anorganische Stoffe aufzunehmen, aber selbst wenn dieses nicht der Fall gewesen wäre, so könnte die mit Verbrauch der Reservestoffe gehemmte Entwicklung der Pflanzen nicht dem Mangel anorganischer Stoffe zugeschrieben werden, weil bei freiem Luftzutritt in reinem Wasser cultivirte Pflanzen sich viel weiter entwickeln, als es bei Ausschluss von Kohlensäure der Fall ist.

Orten wie das Asparagin bewegt und hier durch einfache Wiedervereinigung mit letzterem die Regeneration von Eiweissstoffen bewirkt. Einer solchen Rückbildung würde ja in unserem Experimente kein Hinderniss im Wege stehen, wenn man auch aus anderen, hier nicht auszuführenden Gründen berechtigt ist, eine derartige Annahme als mindestens höchst unwahrscheinlich von der Hand zu weisen. Wenn also die zur Entstehung von Asparagin aus Proteinstoffen nothwendige Abtrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff nicht direkt durch einen Verbrennungsprozess zu Stande kommen sollte, so ist doch so viel gewiss, dass, falls zunächst eine Spaltung eintritt, das neben Asparagin eventuell entstehende Spaltungsprodukt in der Pflanze in gleicher Weise, wie die stickstofffreien Reservestoffe Verwendung findet, also durch den Athmungs- oder Wachsthumsprozess consumirt wird. Aus Asparagin bildet sich beim Keimungsprozess kein stickstoffhaltiger Körper in zu beachtender Menge, es muss deshalb bei Entstehung des Asparagins der gesammte Stickstoffgehalt der Eiweisskörper verwandt werden, und ferner kann die Regeneration dieser nicht durch eine Zerfällung des Asparagins in einen stickstoffreicheren Körper und in Proteinstoffe zu Stande kommen.

Wichtig ist auch das Verhalten des Asparagins beim Keimen von Tropäolum majus. Bei dieser Pflanze tritt nämlich das Asparagin nur in den ersten Keimungsstadien, in diesen aber in erheblicher Menge auf, um weiterhin zu verschwinden, gleichviel ob die Pflanze im Dunklen oder am Licht cultivirt wird *). Das Asparagin ist bei Tropaeolum normalerweise in Eiweissstoffe verwandelt, bevor die stickstofffreien Reservestoffe aus den Samenlappen entleert sind, und gerade deshalb ist die Regeneration auch bei Lichtabschluss vollständig. Dieses Verhalten von Tropaeolum bestätigt vollkommen, dass das Asparagin, welches sich in bei Lichtabschluss entwickelten Papilionaceen nach vollendeter Keimung findet, nur ein Theil des überhaupt gebildeten ist, indem in den ersten Keimungsstadien, d. h. so lange stickstofffreie Reservestoffe disponibel waren, Eiweissstoffe aus Asparagin regenerirt wurden. Die Menge des zur Regeneration verwendbaren stickstofffreien Reservemateriales wird folglich massgebend für die in der etiolirten Pflanze restirende Quantität von Asparagin sein, und nach dem mikrochemischen Befund zu urtheilen, scheint in der That bei Vicia und Pisum in der vergeilten Pflanze verhältnissmässig weniger Asparagin als bei Lupinus zurückzubleiben. **).

Dunkelheit an sich begünstigt die Bildung von Asparagin, wie es Boussingault***) will, jedenfalls nicht. Auftreten und Verschwinden des Asparagins wickelt sich ja bei Tropaeolum in gleicher Weise ab, gleichviel ob die Keimung am Licht oder im Dunklen vor sich geht, und in beiden Fällen stimmen auch keimende Pflänzchen von Papilionaceen in ihren ersten Entwicklungsstadien vollkommen überein. Dieses zeigt der mikrochemische, wie auch der analytische Befund, denn Dessaignes und Chautard†), sowie auch Piria††) erhielten gleiche Quantitäten von Asparagin aus im Dunklen und am Licht erzogenen jungen Wickenpflänzchen. Eine gewisse Anhäufung von Asparagin in den bei Lichtabschluss sich entwickelnden Pflanzen wird indess stattfinden, wenn nach Verbrauch des disponibeln stickstofffreien Materiales noch Reserveproteinstoffe vorhanden sind, aus denen Asparagin gebildet wird. So ist es thatsächlich bei den Papilionaceen, indem in den Cotyledonen nennenswerthe Mengen der weiterhin verschwindenden Eiweissstoffe sich noch dann vorfinden, wenn, wie der mikrochemische Befund zeigt, die stickstofffreien Reservestoffe ihre Auswanderung aus den Samenlappen gerade beendeten. Hieraus, sowie aus dem Umstand, dass nur die Reserveproteinstoffe in Form von Asparagin entleert werden, ferner aus der Beziehung des Lichtes zur Regeneration von Eiweissstoffen erklären sich, wie ich schon früher zeigte*), alle die widersprechenden Angaben, welche über Vorkommen und Fehlen von Asparagin in Pflanzen aus der Familie der Papilionaceen gemacht wurden

Beiläufig sei hier bemerkt, dass bei den Mimosen, nach den Erfahrungen an Mimosa pudica und Acacia lophanta zu urtheilen, dem Asparagin eine gleiche bedeutungsvolle Rolle für die Wanderung der Proteinstoffe als bei den Papilionaceen zukommt. Bei Pflanzen aus anderen Familien tritt, so weit bekannt, Asparagin, wenn überhaupt, nur transitorisch in den ersten Keimungsphasen auf.**).

*) Näheres siehe in meiner citirten Arbeit p. 560

**) Pfeffer, l. c., p. 560.

***) Agronomie, Chimie agricole et Physiologie 1868, Bd. IV, p. 265.

†) Journal de pharmacie 1848, Bd. XIII, p. 246.

††) Annal. d. Chim. et d. Physique 1848 III ser., Bd. XXII, p. 163.

*) L. c., p. 559.

**) Siehe meine citirte Arbeit, p. 560 ff.

Neue Litteratur.

Comptes rendus. 1874. No. 8. (23 Févr.). — Bot. Inh.: A. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles (Classe des Oenothérinées). — D. Clos, D'un nouveau mode de ramification observé dans les plantes de la famille des Ombellifères. — de Béhague, Sur la culture des pins dans le centre de la France.

— — — No. 9 (2 mars). — Bot. Inh.: A. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles (classe des Personnées). — J. Vesque, Espèces nouvelles du genre Dipterocarpus.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 17. 27. April 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber Papaver Rhoeas L.

von

H. Hoffmann.

I. Die wilde Form aus der Umgegend von Giessen, mit scharlachrother Blüthe ohne Flecken, wurde von mir seit 1864 auf schlechtem, nicht umgearbeitetem Boden cultivirt, und zwar weiterhin der Selbstaussaat überlassen. Die Pflanze zeigte in Hunderten von Exemplaren, welche Jahr für Jahr bis 1868 erschienen, bei oberflächlicher Betrachtung keine Variation (s. meine Unters. zur Bestimmung des Werthes von Species und Varietät. 1869. S. 130). Auch 1869 konnte unter 200 Exemplaren eine Variation nicht aufgefunden werden; alle Blüthen roth.

1870 erschienen auf dem Beete 38 Pflanzen, alle einfach und typisch scharlachroth.

1871. In diesem Jahre wurden unter 205 Pflanzen endlich mehrere Varietäten auf demselben Beete beobachtet. 1. Blüthe fast gleich der ocellaten Form von P. Cornuti (s. unten): die Basis der Petala schwarz, aber ohne weissen Rand. (Doch kommen auch bei Cornuti ganz identische Blumen vor). Blüthe gross, doch nicht das Maximum der scharlachrothen überschreitend.*) 2. Ebenso, aber die 2 inneren Petala mit weissem Rand um den schwarzen Fleck am Nagel; also identisch mit der ocellaten Form von Cornuti. Eine vielleicht stattgehabte Kreuzung seitens der Cornuti (N. II) durch Insekten ist im vorliegenden Falle nicht unmöglich, da die 2 Beete nur 50 Schritte von einander entfernt liegen, aber unwahrscheinlich (s. unten). — Der Rest der Pflanzen (205) hatte die üblichen Scharlach-Blüthen, in der Grösse etwas schwankend.

Obige Variation in Cornuti wurde nur Ende Juni und Anfang Juli beobachtet (Wetter nass und warm); bei den späterhin (bis Ende August) aufblühenden Blumen kam keine Abweichung mehr vor. (Dieselbe Erscheinung wiederholt sich in anderen Jahren. s. unten).

Der Sommer 1871 scheint dem Variiren von Rhoeas besonders günstig gewesen zu sein — oder war die gesteigerte Aufmerksamkeit meinerseits daran Schuld? Ich beobachtete — zum ersten Male — Varietäten auch im freien Feld (bei Giessen); nämlich a. gefüllt, roth, 8-blätterig; b. petala am Grunde mit scharfer Abgrenzung viereckig, schwarz gefleckt; c. eine varietas plenissima von der Farbe des P. somniferum bleich rosa, die Petala nach unten dunkler, zum Theil mit violett-schwarzen Flecken; Geruch der Blume ganz wie bei somniferum unter zahlreichen gewöhnlichen (rothen) Exemplaren auf einer Wiese in einem Garten); d. im Felde: ein Stock mit fleischfarbigen

*) Von diesen Exemplaren wurde 1872 eine besondere Aussaat gemacht; es erschienen 26 typische Rhoeas, ferner einige mit violettem bis schwarzem Nagel, wenige ocellat mit weissem Rande.

Blüthen (carneis), ohne Streifen oder Flecken. Und 1872: auf dem Felde unter der gemeinen Form eine Scharlachblüthe, deren Ungues mit viereckigem schwarzem Fleck versehen waren, der zu $^2/_3$ seines Umfangs einen weissen Hof hatte; also die ächt ocellate Form. Ferner 1873 in einem Garten: a. weisslich mit etwas Rosa am Nagel, einfach; b. halb weiss halb rosa (am Grunde), die Farben diffus verlaufend.

1872 kamen auf unserem Beete unter mehr als tausend gewöhnlichen Scharlachblüthen auf 196 Stöcken folgende Varietäten vor (die allmähliche Zunahme der Variation hängt wahrscheinlich ganz einfach mit der bedeutenden Vermehrung der Exemplare zusammen): a. 1 schwarz ocellat, mit weisslichem Hof; 1 ebenso und zugleich auffallend grossblüthig: Petala 10 cm. breit, 7 lang; während bei den kleinsten Blüthen der ganze Durchmesser nur 2,5 cm. betrug. b. 5 blätterig. Irgend welche Annäherung an den Charakter von P. dubium wurde nicht beobachtet.

Die Abgrenzung von P. Rhoeas gegen P. dubium ist bei näherer Beobachtung mit unerwarteten Schwierigkeiten verbunden. Das Anliegen oder Abstehen der Haare ist bereits als inconstant berührt, die Pollenfarbe ist nicht absolut constant (s. u.); die Form der Kapsel und die Beschaffenheit der Narbe mögen zunächst erörtert werden.

Form der Kapsel. Ich beobachtete 1873 unter zahllosen Früchten der Normalform (unten abgerundet) auf unserem Beete I eine Frucht mit deutlich keulenförmiger Basis; sonst ächte Rhoeas, mit abstehenden Stengelhaaren und deckenden Narbenlappen. (Auf demselben Stock auch normale Rhoeasfrüchte).

Narbe. Wenn man als charakteristisch angibt, dass die Randläppchen der Narbe bei Rhoeas sich decken, bei dubium nicht, so ist dieses nur im grossen Durchschnitt wahr. Ich fand auf unserem Beete I wiederholt mehrere, wo dieselben bei vollendeter Reife sich sämmtlich oder theilweise nicht deckten. (Bei dubium ist indess Deckung der Schuppen selten und nur stellenweise angedeutet.) Der Saum dieser Randläppchen ist (vor der Reife schon) in der Regel nach abwärts nicht genau angedrückt.

Form der Narbe: hoch, spitzlich, oder einfach halbkugelig gewölbt (vor der Reife).

Narbenstreifen. Masters beobachtete ein Ovarium mit 4 Narben und nur 4 wandständigen Samenträgern (Veget. Terat. 399). Ich fand aufwärts bis 17 Narbenstreifen (wilde Pflanze); im Allgemeinen mehr als bei dubium mit 4—9. Sie verlaufen bis in den Rand; bei dubium nicht ganz so weit, oft (nicht immer) am Ende verdickt. Farbe derselben violettbraun, selten gelb wie bei dubium; bisweilen gelblich mit dunklerem Ende nach aussen.

Monströse Bildungen. Ich beobachtete Antheren bei der Form Cornuti, welche am oberen Ende ein hohles Schildchen hatten, das an ein Stigma erinnerte, von Farbe grün, am Rande papillös.

Pollen. Eiförmig bis länglich (spindelförmig), an beiden Enden stumpf.

Kelchhaare bei Rhoeas auf zwiebeliger stumpfer Basis, bei dubium die Basis fast ohne Verdickung.

Als Endresultat dieser Untersuchung ergibt sich, dass die beiden Species, Rhoeas und dubium, in jedem Einzelcharakter in einander fliessen können, nicht aber in der Gesammtheit aller Charaktere; dass es derzeit nicht gelungen ist, aus der einen die andere mit allen Eigenschaften zu erziehen, dass sie also in der That als 2 verschiedene Species zu betrachten sind, wie allgemein geschieht, deren Variationen jedoch in speciellen Richtungen in einander übergreifen. —

1873. Das benachbarte Beet mit P. Cornuti (s. unten) wurde wegen Verdachts der Infection bereits Anfangs 1872 beseitigt. Es kamen aber trotzdem (also spontan) 1873 folgende Farben vor: scharlach mit weissrandigem schwarzem Auge; oder ohne weissen Rand, sonst ebenso, besonders kleinere Blüthen (indess kommen auch grosse Blüthen rein roth vor, und kleinere ocellat); oder 2 Petala ocellat, die 2 inneren einfach roth. Keine weissen Blüthen, überhaupt keine hochgradige Farbenvariation, wie sie bei der Gartenform II (s. u.) vorkommt, trotz 10 jähriger Cultur — allerdings auf ungedüngtem Boden.

Am 24. Juni kamen auf 44 eben offene Blüthen von rein rother Farbe 12 ocellate mit 2—4 schwarzen Augen (zum Theil, mit

weissem Augensaum)*). Dagegen waren am 18. Juli unter 30 offenen Blüthen nur 2 etwas schwarzäugig: also mit der Jahreszeit abnehmende Variabilität. — Die Hauptblüthezeit ist um diese Zeit vorüber. Im August bis 3. Sept. wurden unter zahlreichen Blüthen auf diesem Beete keine Varianten mehr beobachtet. Auch sind im Spätsommer die Blüthen kleiner als im Vorsommer. Hiernach fällt mindestens eine der Ursachen der Blüthen-Variabilität nicht in die Entstehungs- oder Embryonalzeit dieser Pflanzen, sondern in die nächste Nähe der Entfaltung der Blumen selbst.

Behaarung stets ungleich stark, nie fehlend, abstehend: selten waren die Haare oben anliegend, im untersten Drittheil abstehend.

Im Ganzen 214 Pflanzen, 1 –vielstengelig, oft die Aeste seitlich vom Grunde aufsteigend.

Eine Blüthe wurde als Knospe, noch überhängend, in ein dunkles Rohr von Blech gesteckt, bei unveränderter Lage, um den Einfluss von Dunkelheit, Wärme und verkehrter Lage zu erproben (normal müssen sich die Früchte allmählich aufrichten können s. u.). Sie blieb darin vom 19. Juni bis 2. Juli. Bei dem Abnehmen des Rohres zeigte sich, dass die Frucht sich trotz allen Zwanges normal aufgerichtet hatte; sie wurde aber weiterhin nur unvollkommen ausgebildet, 7 mm. hoch, und verschrumpfte, ohne gute Samen auszubilden und sich zu öffnen.

Eine in gezwungen aufrechter Lage in ein solches Dunkelrohr gebrachte Knospe, unter Schutz gegen Regen, brachte keinen keimfähigen Samen. Ebenso auch eine andere in Glasrohr mit schwarzem Papier; unten und oben Verschluss mit Watte (wie bei der vorigen). Die wenigen so erzielten Samen brachten normale Pflanzen, welche zum Theil durch auffallend breite Blattlappen ausgezeichnet waren. Alle Blüthen roth, ohne Augen. Blüthen nicht gross, obgleich die Pflanzen im freien Lande wuchsen. Haare der Stengel meist abstehend, Pollen zum Theil gelb, meist grün; seltenst weisslich.

Andere Knospen wurden (ohne Rohr) frei mittelst Fäden in der überhängenden Lage festgehalten, also unter Ausschluss der Dunkelheit. Der Versuch ist schwer zu Ende zu führen, denn die Pflanzen ruhen nicht, bis sie durch die gewaltsamsten Wendungen und Biegungen des Fruchtstiels die richtige Aufrechtstellung erzwungen haben. (Die Blüthenstiele richten sich auch dann auf, wenn man die Blüthenknospe ganz abschneidet (de Vries). Nach Obigem hat indess die Ueberbiegung des Blüthenstiels in der Jugend nichts mit der Schwere der Knospe zu thun. Die Aufrichtung findet sich auch bei somniferum, wo die ausgewachsene Kapsel weit schwerer ist, als die Blüthenknospe. Zudem ist der Blüthenstiel zu jener Zeit, wie immer, straff, nicht welk. Alles deutet auf wechselnde Gewebespannung.)

In dem Falle, wo es wirklich gelang, constante Lage nach abwärts zu erzwingen, wurden keine keimfähigen Samen erhalten, überhaupt deren nur wenig (Zwei Versuche). Vielleicht ist die Sterilität in diesen Fällen nur Folge der erschwerten Fremdbestäubung.

II. Die Form „Papaver Cornuti v. Htt.", von Proskau bezogen, — Abstammung unbekannt — zeigt in allen Theilen — abgesehen von der variabelen Blüthenfarbe — vollständige Uebereinstimmung mit Rhoeas — sogar dieselben Zwiebelhaare am Kelche —, wesshalb ich dieselbe hier unterbringe. Ich finde keine Beschreibung dieses Mohnes, u. a. nicht in Walpers' Rep. bis 1871, noch in Regel's Gartenflora bis 1872. Auch Steudel hat ihn nicht. —

Cultivirt 1869. Die Blüthenfarbe schwankte ausserordentlich, war aber nur in einem Falle vollkommen identisch mit dem wilden Rhoeas. Narben mit 12 — 16 Strahlen von gleicher Beschaffenheit wie bei Rhoeas; Läppchen der Narbe sich deckend. Stengel mit horizontal oder aufrecht abstehenden Haaren. Blätter wie Rhoeas. Blüthe so gross wie bei Rhoeas, a. fast weiss, oder b. scharlach-ziegelroth mit schwarzem,

---

*) Ungefähr gleichzeitig (26. Juni) prüfte ich im freien Felde eine Anzahl der hier sehr häufigen Blüthen (im Ganzen 198); auf's Gerathewohl herausgegriffen waren 82 einfarbig, 117 ocellat oder schwach gefleckt. Behaarung abstehend, selten anliegend. — Dieselbe Probe wiederholte ich mit Dr. W. Uloth wenige Tage darauf in Nauheim (5. Juli). Ich fand 81 einfarbig rothe, 20 mit Fleck oder Auge, dieses — wie auch im vorigen Falle — bisweilen weissrandig; Uloth fand auf 100 reine 18 Varianten. — Hiernach sind die Varianten auch im wilden Zustande weit häufiger als gewöhnlich bekannt ist.

hell berandetem Fleck oder Auge am Grunde; c. tief-carmin ohne Fleck (im wesentlichen wie Rhoeas); d. weisslich-rosa, am Grunde der Petala dunkler, geädert, ähnlich somniferum; e. kleiner, durchaus hell, weisslich, mit blassen Rosa-Streifen; f. zweifarbig, nämlich die zwei inneren Petala carminroth oder streifig-carminroth, mit schwarzem Auge, die 2 äusseren hell-rosa ohne Auge. — Alle Blüthen ungefüllt.

III. Dieselbe Form. 1870. Samen von voriger, an anderer Stelle im freien Lande cultivirt. Es erschienen abermals alle die vorhin erwähnten Farbvarietäten, u. a. mehrfach rein carminrothe oder auch scharlachfarbige Blüthen, welche letzteren von gemeinem Rhoeas in keiner Weise unterschieden werden konnten. Ferner eine Varietät g. blass lila, Nagel schwarzviolett, also sehr ähnlich somniferum, von welchem sie aber die Farbe des Krautes und die Form der Blätter weit entfernt; h. 2 Petala rein carmin, die 2 inneren carmin mit starkem Basalfleck mit weissem Rand. Die Mehrzahl dieser Varianten wurde beseitigt (manche entgehen indess durch das schnelle Abblühen), um die schöne Hauptform reiner herauszuzüchten.

1871 erschienen folgende Varietäten: a. scharlach, die 2 inneren Petala am Grunde wenig schwarz; b. rein scharlach; c. scharlach mit schwarzem Auge; d. weisslich, am Grunde carmin mit verwaschener Grenze; e. rosa mit zahlreichen Purpurstreifen; f. rein weiss, am Grunde purpurn; g. 2 äussere Petala weiss mit feinen Rosastreifen, 2 innere tief scharlach mit schwarzem, weiss berandetem Auge sehr schön).

In demselben Jahre wurde an einer anderen Stelle eine (Topf-) Saat mit denselben Samen vom Vorjahre ausgeführt. Die sehr zahlreich gekommenen Pflanzen brachten Blüthen, welche kaum halb so gross waren, als im freien Lande. Die Farben waren: a. weisslich rosa, b. scharlach, c. ziegelroth, d. rein weiss. In der Mehrzahl identisch mit gemeinem, scharlachfarbigem Rhoeas. Im Ganzen 24 Pflanzen.

Im Jahre 1872 wurden auf einem Beete wieder dieselben Variationen beobachtet, wie 1871. Grösse schwankend: Petala 7,5 cm. breit, 4 lang — bis (bei Kümmerlingen) herab zu 2,3 cm. für den Durchmesser der ganzen Blüthe. Kelch sehr borstig, Borsten weiss oder roth, in einem Falle auch die Borsten des Blüthenstiels auf 1 Zoll weit abwärts rothbraun.

1873 dieselben Variationen der Blüthenfarbe, überwiegend roth. So waren am 22. Juli auf 40 rothe (ziegel- bis scharlachroth, mit und ohne Auge) 10 anders gefärbte gleichzeitig geöffnet. Eine neue Varietät war folgende: Blüthenblätter von aussen fast weiss (rosastreifig), innen fast ganz scharlach mit 2 schwarzen, weissberandeten Augen. —

Behaarung: horizontal abstehend, in Ausnahmsfällen am oberen Theil des Blüthenstieles anliegend, unten abstehend.

Petala: 4, ausnahmsweise 5, und ein sechstes sehr klein und eingebogen; oder 3 äussere und 2 kleine innere (die letzteren allein ocellat); bisweilen theilweise zweispaltig.

Narbe. Die Streifen entsprechen den Septa im Inneren, wie auch bei somniferum.

Milchsaft weiss. — Die Variabilität in der Blüthenfarbe dauerte hier durch Vor- und Nachsommer fort. —

Wir haben hier also den interessanten Fall, dass eine Species (Rhoeas), welche — wenigstens am hiesigen Orte — wenig zur Variation neigt (cf. No. I), grosse Variationen aufweist, sobald sie einmal in das Schwanken geräth, wobei dann auch Rückschläge nicht selten sind.

Anm. Schon frühere Beobachter haben derartige Farbenvarietäten des Mohns gesehen (vgl. Moquin-Tandon, Terat 1842. S. 47.): Mohn mit rothen, weiss gerandeten Blüthen, und mit weissen, roth gerandeten: Papaver erraticum rubrum marginibus albis (Weinm. Phys. Tab. 790. c c., Tab. 788, a.), Pap. erraticum majus, flore albo circulo rubro (ib. T. 790. h, Tab. 789 f.). Unter gewissen Umständen verschwinden am Feldmohn (P. Rhoeas) die schwarzen Flecken der Blumenblätter, und die Corolle erscheint einfarbig roth: Papav. erraticum, floribus absque maculis (Vaill. Bot. par. p. 156; Mcq. p. 56.) — letztere Form ist in Giessen bisher fast allein wild beobachtet worden.

H. Lecoq erwähnt folgende von ihm beobachtete Varietäten (Et. géog. bot. 1854. III. 340): rosa, fleischfarbig, und bei cultivirten Exemplaren rein weiss, schwach violett, roth violett. Auch über Vorkommen und Fehlen der Nagel-Flecken hat derselbe Beobachtungen (p. 391).

Garcke (Flora v. N. u. M. Deutschland. 1869. S. 19) zieht hierher als Varietät P. trilobum Wallr. (Rhoeadi-somniferum). — Masters (Teratol. 458) erwähnt sogar eine varietas integrifolia. — Eine reiche Zusammenstellung von Varietäten ist aufgeführt bei Walpers, Repert. I. 113 (nach Elkan, Tentam. mon. Pap. 1839.)

„Pap. Rhoeas: Caps. obovatis, basi rotundatis glabris; disci stigmatigeri crenis margine incumbentibus, filamentis subulatis; sepalis cauleque pilosis.

a. setis pedunculorum patentibus.

α. genuinum: pilosum; foliis pinnatipartitis, lobis oblongo-lanceolatis, inciso-dentatis serratiove. — P. arvense Salisb. — P. segetale a Spenn. fl. frib. — P. intermedium Becker (ubi?) — Sturm D. Fl. t. 17. — Engl. bot. t. 645. — Hayne Arzngw. VI. t. 38.

β. glabellum: foll. subglabris — P. gllabellum Hortor.

γ. Roubiaci: hispidum; caule humiliore in ramos ascendente; foliis bipinnatipartitis, hispidissimis, lobulis linearibus, setigeris. — P. Roubiaei Vig. — P. Rhoeas β. Gaud. fl. Helv. —

δ. chinense: Humilius ramosius: foliis bipinnatipartitis, lobis foliorum superiorum integris. — P. chinense Hortor.

b. Setis pedunculorum appressis.

ε. strigosum: Foliis bipinnati-partitis, lobis lanceolatis vel linearibus. — P. Rhoeas β et γ Bönningh. fl. Mon. 157.

ζ. commutatum: Foliis hirsutis pinnatifidis v. pinnatipartitis, lobis oblongis inciso-dentatis v. obovatis obtusis integris. — P. commutatum Fisch. et Mey. Bullet. de Moscou. XII. 370. — P. Rhoeas E. A. Mey. Eov. 175.

P. trilobum Wallr. — An hujus loci? — Crescit inter segetes in tota zona boreali temperata (excl. America).“ —

IV. Dieselbe Form, aus denselben Samen von 1869, wurde 1870 in einem Topfe gezüchtet. Es kam eine grosse Menge (130) Pflanzen zum Vorschein, in Folge der dichten Stellung sämmtlich unter Normalgrösse in Laub und Blüthen: während No. III im freien Lande Blumenblätter producirte von 45 mm. Höhe und 65 Breite, so war ein Blumenblatt hier oft nicht grösser als 5 mm.! Die Durchschnitts-Grösse betrug etwa die Hälfte von III. Auch hier erschienen eine Menge von Farbvarietäten, zum Theil identisch mit wildem Rhoeas, oder mit somniferum*); eine rothe Varietät i. war gefüllt (12 Petala); ferner k. rein weiss; l. ziegelroth; m. ziegelroth mit carminrothem Nagel. Bemerkenswerth ist, dass keine einzige Blüthe den weissen Saum um den schwarzen Basalfleck zeigte, welcher sub. III so häufig auftrat und der Blume so sehr zur Zierde gereicht. —

1871 wurde die Zucht im Topfe fortgesetzt (aus vorjährigem Samen). Die Blüthen waren a. weiss, b. blass rosa angelaufen oder rosa gestreift; keine identisch mit der normalen Rhoeas-Farbe oder mit der ocellaten Stammvarietät. Im Ganzen 51 Exemplare.

V. P. Rhoeas flore pleno. Diese Form 4 Fuss hoch, entnahm ich aus einem Baumgarten in der Nähe von Giessen. Abgesehen von einer — übrigens mässigen — Füllung und dem hohen Wuchse zeigte sie nichts, was sie von der wilden Form unterschiede. Abstammung unbekannt. (Staubfäden pfriemlich, Narbe mit 13—18 Strahlen, Läppchen sich deckend; — bei gemeinem Rhoeas bis 17 Strahlen von sonst gleicher Beschaffenheit. Kapsel 2 cm. lang. Stengelhaare aufrecht oder etwas abstehend; Blätter wie Rhoeas.) 1870 ausgesäet in einen Topf, erschienen 2 einfache und 11 gefüllte Pflanzen, unter letzteren eine von matter Caminfarbe mit weisslichem Rande, also jedenfalls Farbvariation, wenn auch nicht in den unter Cornuti beobachteten Mustern. Alle Blüthen kleiner als bei der Originalpflanze. Kapseln nur 1 cm. lang, also wie wilder Rhoeas, mit 12 Strahlen. —

1871 abermalige Topfsaat, vorjährige Samen. Es erschienen folgende Varietäten: a. scharlachfarbig, einfach (ungefüllt); b. ebenso, die 2 inneren Petala mit schwarzem Auge; c. nur ein gefülltes blühendes Exem-

*) Wie hier P. Rhoeas durch Variation die Grund-Farbe des gemeinen somniferum annimmt (blass lila), so habe ich den umgekehrten Fall auch bei somniferum beobachtet. Ich fand 1871 in einem Garten neben der gewöhnlichen blass lilafarbigen Form mehrere Exemplare mit rothen Blüthen, von dem Scharlach des gemeinen Rhoeas nicht verschieden.

plar. Blumen mit einer Ausnahme klein, sämmtlich roth. Im ganzen 11 Pflanzen. — Es hat sich hiernach keine Neigung zur Fixität gezeigt.

VI. Um den etwaigen Einfluss einer niederen Temperatur zur Zeit der Embryo-Anlage zu ermitteln, wurde 1871 ein Topf mit Scharlachblüthen in den dunkelen Keller gebracht und hier bei 12° durch 3 Tage stehen gelassen. Aus den zu dieser Zeit frisch aufgeblühten Blumen wurden 1872 die gewonnenen Samen ausgesäet; aus 3 Kapseln zeigten sich dieselben taub, aus der 4ten erwuchsen 2 Pflanzen, wovon 1 einfach fiedertheilige Blätter hatte, 1 doppelt fiedertheilige. Die Blüthen waren einfach roth, wie bei den Aelteren.

Wiederholung 1872 lieferte keine keimfähigen Samen.

Selbstbestäubung.

Nach H. Müller (Befruchtung der Blumen, 1873. S. 127) ist Rhoeas auf Fremdbestäubung eingerichtet, doch sei eventuell Selbstbestäubung unvermeidlich, — ob indess von Erfolg? M. hält diess für wahrscheinlich.. Hildebrand fand P. argemonoides mit eigenem Pollen fruchtbar. Ich fand bei Rhoeas bei noch ungeöffneten Blüthen bereits Pollen an den Narben haftend, wie diess auch Lecoq beobachtete (Étud. géog. bot. V. 6). Der directe Versuch ergab folgendes.

a. Ich steckte 4 Blüthenknospen in eine Florlaterne, dieselben brachten indess in gewöhnlicher Art Früchte zu Stande, obgleich kein Insekt hinein gekommen war. Bei der Aussaat der gewonnenen Samen in Töpfe (1872) ergab sich, dass No. 1 nicht keimte, No. 2, 3, 4 aber zahlreich, und die daraus erwachsenen Pflanzen zeigten sich durchaus normal. Allerdings war hier die gegenseitige Bestäubung durch den Wind nicht ausgeschlossen.

b. Einer dieser Töpfe wurde 1872 isolirt. Nach dem Aufblühen einer bestimmten Blüthe wurden alle Nachbarn beseitigt u. diese somit auf Selbstbestäubung beschränkt. Sie verblühte binnen 5 Tagen. Die Kapsel reifte, öffnete sich, die Samen schienen zum Theil taub. Es keimten 1873 daraus 2 Pflanzen (also schwache Selbstbefruchtung) mit ordinären Blüthen u. auffallend breitlappigen Blättern.

c. Derselbe Versuch b wurde späterhin mit einer frischen Blüthe wiederholt; nur wurden noch die Blumenblätter beseitigt, um keine Insekten anzulocken. Die Samen zeigten sich nicht keimfähig.

d. Auf einem der anderen Töpfe (mit 5 Pflanzen) wurde in derselben Weise eine Blüthe isolirt gehalten; Blüthezeit 5 Tage. Die Frucht öffnete sich normal; Samen (1873) nicht keimfähig.

Pollenfarbe.

Dieselbe ist, wie ich 1873 im Felde beobachtete und im Garten (Beet I.) bestätigte, bei Rhoeas deutlich grün (bei dubium gelbgrün), doch kommen auch einzelne Varianten vor.

Bei der Form Cornuti III (1873) fand ich den Pollen in rein weissen Blüthen gelb, bei andern derselben Farbe weisslich, gelblich, in's graugrüne, grünlichgelb, dottergelb. Ferner ebenda in carminrothen Blüthen grün.

In lila-streifigen Blüthen: weisslich grün, grün.

In zinnoberrothen Blüthen von reinem Rhoeas grün, selten gelb (wobei die Antheren schwarz sind wie gewöhnlich), mit oder ohne Stich in's Gelbgrüne.

Fixirung der Blüthenfarbe.

Ist nach allem Vorhergehenden nicht zu erreichen. Hier noch ein directer Versuch. Samen von einer rein scharlachfarbigen Blüthe (1872) von Cornuti lieferten folgende Farben (1873): scharlach mit Spur eines schwärzlichen Basilarstriches; blass rosa mit purpurnen Streifchen, (an den 2 inneren Blumenblättern das obere Drittel ganz purpurn); carmin ohne Fleck; hell rosaweisslich; eine weisslich mit blass rosafarbigen, wenig deutlichen Marmorirungen (fast schachbrettartig, Figuren etwas rhombisch). Zwei bezeichnete Stöcke brachten jeder nur rosa oder nur scharlachfarbige Blüthen.

Blüthezeit.

Vergleichende Versuche mit Samen aus Giessen, Erlangen, Montpellier, Palermo ergaben folgendes. (Topfsaat, gleiche Behandlung).

	Saat a	Keimung b	erste Blüthe c	Tage zwischen b u. c
Giessen	7. IV	—	11. VII	—
	5. IV	27. IV	15. VII	79
Erlangen	5. IV	19. IV	1. VII	73
Montpellier	5. IV	21. IV	29. VI	69
Palermo	5. IV	22. IV	30. VI	68

Keimung: am schnellsten Erlangen, am langsamsten Giessen. Dieser Unterschied ist in Betracht der beiden anderen Localitäten wohl ohne klimatologische Bedeutung.

Blüthe: am frühesten Palermo, dann folgt Montpellier, rasch darauf Erlangen, später Giessen. Hier scheint eher eine klimatologische Differenz habituell geworden zu sein.

Periode zwischen Keimung u. Aufblühen: es macht den Eindruck, als wenn die Südländischen rascher lebten.

Litteratur.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XV. Jahrg. Redigirt von P. Ascherson, A. Treichel und R. Sadebeck. — Berlin, Gärtner. 1873. XXXIII und 134 S. 8°. und 4 Tafeln.

Die Abhandlungen enthalten folgende Arbeiten:

J. Urban, Prodromus einer Monographie der Gattung Medicago L. Mit 2 Tafeln. S. 1—85. — Ausführlich besprochen in Bot. Ztg. 1873. Nr. 45—46.

F. Ludwig, Einige neue Standörter der Flora Hennebergica. S. 86—100. — Neue Pflanzen oder neue Standorte von Pflanzen zur Flora Hennebergica von Metsch (Schleusingen 1845).

F. Ludwig, Anthemis Cotula L. und Anthemis arvensis L. im Kampfe um's Dasein. S. 101—103. — Weist für diese Pflanzen ein ähnliches Verhalten zu einander je nach der Bodenbeschaffenheit nach, wie es Nägeli für Achillea u. s. w. gezeigt hat.

C. Seehaus, Dianthus plumarius der Flora sedinensis von Rostkovius ist Dianthus Carthusianorum × arenarius Luc. — S. 104—108.

Ders., Randbemerkungen zu Juncus effuso-glaucus Schnizl. und Frickh. (J. diffusus Hoppe) und seinen angeblichen Eltern. S. 109—115. — Verf. findet die genannte Pflanze für die Flora von Stettin, zeigt ihre Bastardnatur, sowie, dass 2 Formen von J. glaucus an der Bastardirung theilnehmen und demgemäss 2 Bastardformen entstehen.

R. Sadebeck, Zur Wachsthumsgeschichte des Farnwedels. S. 116—132. Mit 2 Tafeln. — Die Resultate der Arbeit sind in Bot. Ztg. 1874 Nr. 2 mitgetheilt. G. K.

Culturen der Pollenschlauchzelle. Von A. Tomaschek. Mit 1 Tafel. — Verh. d. naturf. Vereins in Brünn. XI. Bd. 1873. S. 125—131.

Die unglückliche Idee Reissek's (Bot. Ztg. 1844. S. 505 ff. — Nova Acta Leop. XXI. S. 470 ff. u. s. w.), die Vf. schon früher (Bull. soc. nat. Moscou 1871) verfolgte, wird hier weiter cultivirt. G. K.

Su di una varietà di Fico d'India. — Nota letta nell' adunza del 19 Sett. 1872 del R. Instituto d'Incorragiamento di Napoli da G. A. Pasquale. — Con tav. — 7 S. 4°.

Beschreibung und Abbildung einer nach Frucht- und Stammform charakterisirten Varietät von Opuntia Ficus indica Mill. Sie wird var. attenuata bezeichnet und ist in Sicilien gefunden.

G. K.

Studi botanici ed agronomici sull' Ulivo (Olea europaea) e sue varietà; Memoria da G. A. Pasquale. — Con Tavola. — Estr. dal Rendic. d. Acc. d. Scienze fis. et mat. di Napoli. Luglio 1873. — 10 S. 4°.

Verf. giebt in Vorliegendem eine Beschreibung des Oelbaumes, seine Synonymie, eine Beschreibung der einzelnen Organe, der vegetativen sowohl, wie der Blüthe und Frucht, mit näherer Betrachtung der grobmorphologischen Verhältnisse, zum Theil auch der Anatomie derselben. Hier sowohl, wie schon in einer früheren Notiz (Su di una importante varietà d' Ulivo, eod. loc. Giugno 1873), beschreibt er die als racemosissima semper carica bezeichnete Varietät des Baumes.

G. K.

Sui corpusculi oleosi delle olive. Nota di G. A. Pasquale. — Estratto dal Rendiconto della R. Accad. delle Scienze fis. et mat. Fasc. II. Nov. 1873.

Verf. beschreibt den Vorgang der Oelbildung in Calabrischen Oliven. Im Monat August finden sich winzige, Brown'sche Bewegung zeigende Tröpfchen in den Parenchymzellen, neben grösse-

ren bläschenförmigen. Dieselben fliessen schliesslich zu grossen, den 4ten Theil des Zelldurchmessers haltenden Oeltropfen zusammen. Während der Reifung zerfallen auch die Chlorophyllkörner in formlose Massen und werden gleichfalls zu kleinen und grossen Oeltropfen.

G. K.

Personalnachrichten.

Die Stelle des Assistenten am Botanischen Institut der Universität Bonn ist Dr. Vöchting übertragen worden.

An Stelle des nach Prag berufenen Prof. Willkomm ist der bisherige Docent Dr. Edmund Russow zum ordentlichen Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens zu Dorpat ernannt.

Neue Litteratur.

Vierter Bericht des botanischen Vereins in Landshut über die Vereinsjahre 1872 – 1873. — Landshut 1874. — Abhandlungen: K. Prantl, Notizen zur Flora Südbayerns aus der Umgebung von Partenkirchen. S. 1 — 17. — Ohmüller, Verzeichniss der bisher in Bayern aufgefundenen Pilze, mit besonderer Rücksicht auf die Flora von München. S. 20 — 71. — Dompierre, Versuch einer Aufzählung der in der Umgebung von München einheimischen und cultivirten Weiden. S. 1 — 15 (des 2. Th.) — J. B. Schonger, Notizen zur Morphologie der Veilchen. S. 19 — 32.

Quaterly journal of Microscopical Science. 1874. April. - Bot. Inhalt:: W Archer. A further Resumé of recent Observations on the „Gonidia-Question".

Comptes rendus. 1874. Nr. 10 (9 Mars 1874). — A. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles (classe des Sélaginoïdées et des Verbéninées).

— — — Nr. 11 (16 Mars 1874). — E. Prillieux, Sur les conditions qui déterminent le mouvement des grains de chlorophylle dans les cellules de l'Elodea canadensis.

Flora 1874. No. 5. — Hugo de Vries, Bericht über die im Jahre 1873 in den Niederlanden veröffentlichten botanischen Untersuchungen (Schluss.). — W. Nylander, Animadversiones circa Spruce Lichenes Amazonicos et Andinos. — J. Wiesner, Ueber die Menge des Chlorophylls in den oberirdischen Organen der Neottia nidus avis.

— — No. 6. — F. Arnold, Lichenologische Fragmente. — J. Müller, Nomenklaturische Fragmente.

— — No. 7. — F. Arnold, Lichenologische Fragmente (Mit Tafel II.).

— — Nr. 8. — Celakovsky, Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen (Mit Tafel III.) — J. Müller, Nomenclaturische Fragmente (Forts.). — Geheeb, Kleine bryologische Mittheilungen.

Botaniska Notiser utgif. af Nordstedt. 1874. Nr. 2. (1. April.) — F. W. C. Areschoug, Ueber Blattanatomie (Forts.). — Norman, Notiz für Pflanzenchemiker. — Grunow, Sphacelaria Clevei n. sp. — Leffler, Eine neue skandinavische Rosenart.

Odendall, G., Beiträge zur Morphologie der Begoniaceenphyllome. Bonner Inaugural-Dissertation. — 1874. 33 S.

Annales des sciences naturelles. Botanique. 5 série. Tome XIX. No. 2 et 3. — J. Chatin, Études sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrofularinées, les Solanacées, les Borraginées et les Labiées. — E. Prillieux, Sur la coloration et le verdissement du Neottia Nidus-Avis. — E. Janczewski, Observations sur la reproduction de quelques Nostochacées. — Barthélemy, De la respiration et de la circulation des gaz dans les végétaux. — L. A. Crié, Micromycetes exotici novi. — Boehm, De la respiration des plantes terrestres.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 18. 1. Mai 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Kenntniss der Gartenbohnen

von

H. Hoffmann.

(Hierzu Tafel V.)

Uebersicht der Versuche.

1. Fixirung von Varietäten:
   a. b. c. d. e. f. g. h. } verschiedene Sorten.
2. Variation.
   i. a) spontane,
   i. b) Medium.
   k. Medium, Licht.
   l. Medium, Licht und Temperatur.
   m. Medium, Chemisches.
3. Kreuzung.
   n. Allgemeines. Bestäubung durch Insecten.
   o. Befruchtung ohne Insecten.
   p. Spontane Kreuzung. Phas. vulgaris.
   q. „ „ Phas. multiflorus.
   r. Künstliche Kreuzung. Ph. vulg.
   s. „ „ Ph. multifl.
4. Unterschied von Phas. vulgaris und multiflorus.
5. Rückblick.

1. Fixirung von Varietäten.

a. Phaseolus vulgaris sphaericus haematocarpus Savi (Martens, Gartenbohnen 1860. t. 7. f. 13), purpurhülsige Kugelbohne. (Auf unserer Tafel sub 1868 I.).

Diese Bohne, der Grundfarbe nach weisslich oder hell-lilafarbig (im trockenen Zustande ledergelb) mit purpurnen Streifen, wurde von mir vom Mai 1855 an cultivirt; die im Herbste geerndeten Samen jedesmal im folgenden Frühling wieder ausgesäet. Im Jahre 1859 traten auf mehreren Beeten, von sehr verschiedener Beschaffenheit in chemischer und physicalischer Beziehung, einzelne Samen auf — einmal (1862) sogar in derselben Hülse mit den typischen *) — welche — durch Breiter-Werden der Streifen — fast ganz purpurn geworden waren (s. Abb. sub 1868 II.), mit feinen, helleren Punkten (in der Grundfarbe) dazwischen. (S. Bot. Zeitung. 1862. S. 2). Es war meine Absicht, diese Varietät durch isolirte Zucht (künstliche Auslese) allmählich zu fixiren, und es wurden desshalb dem entsprechend durch die folgenden Jahre Züchtungsversuche ausgeführt. Allein es blieben dieselben gänzlich erfolglos, indem die rothe Varietät stets in der grössten Mehrzahl der erzeugten Samen in die ursprüngliche oder Grundfarbe zurückschlug **). Auch im Jahre

*) S. m. Untersuchungen zur Bestimmung des Werthes von Species und Varietät. Giessen 1869. S. 48.

**) Ebenda S. 47 ff. mit den näheren Zahlen-Angaben.

1869 wurde der Versuch wiederholt, und zwar wieder ohne Erfolg, vielmehr trat allgemeiner und vollständiger Rückschlag ein (bei 106 geerndteten Samen). Aehnlich 1870, 1871, 1872.

b. Weisse Flageolet-Bohne.

Im Jahre 1868 hatte sich bei der Erndte dieser Sorte ergeben, dass sämmtliche Samen um 1/3 kleiner waren, als die ausgesäeten, so dass sie der bei Martens unter Fig. 9 Taf. 5 abgebildeten Form entsprachen (Phas. v. oblongus laudunensis, Laoner Dattelbohne).

1869 wurden diese Samen wieder gesäet; die Erndte ergab eine theilweise Rückkehr in die ursprüngliche Grösse. Die Mehrzahl hatte zwar die Grösse von 1868 beibehalten, einige aber zeigten eine bemerkliche Zunahme: 12 Mm. gegen 19 Mm. im längsten Durchmesser. (Gesammtzahl der geerndteten Samen: 41.)

c. Phas. pictus Cast. (Zu vulgaris, weissblüthig.) 1868 waren mehrere Samen dieser Form ausgebildet worden, welche kleiner, fast lederbraun, mit weislichen Strichpuncten (statt braunrothen) bestreut waren. („Unters." 62. b).

1869 neu ausgesäet, ergab die Erndte: 53 Samen, diese zeigten vollkommenen Rückschlag in die Stammform, sowohl in Farbe als in Form und Grösse.

d. Phas. vulg. v. Zebrabohne, überwiegend schwarze Varietät (die Stammform ist weisslich in's fleischfarbige mit schwarzen Marmorirungen); 1867 entstanden aus der Stammform. Im Jahre 1868 ohne Fortschritt in der Fixirung („Unters." p. 63. d).

1869. Die Erndte lieferte 54 Samen, gelblich mit schwarzen Streifen; ein einziger überwiegend schwarz wie die Saat. Also fast vollständiger Rückschlag in die gemeine Form.

1872 wurde eine neue Serie mit der gemeinen Zebrabohne begonnen. Es wurden 125 Samen erhalten, sämmtlich unverändert. Stamm windend, Blüthe purpurn, racemi kurz, cot. epig. — 1873: davon 12 Samen ausgesät; Blüthen rosa. Erndte: 220 Samen unverändert, 7 überwiegend schwarze, davon zweimal 1 zusammen mit 2 gewöhnlichen Samen in derselben Hülse; — 5 helle, von gewöhnlicher Zeichnung, aber mit ledergelber Grundfarbe.

e. Phas. vulg. v. Zebrabohne, kleinere Form, mit überwiegend schwarzen Samen (wie im vorigen Falle d); 1868 entstanden („Unters." p. 63. e).

1869 auf 157 Samen, welche in die Grundform (weisslich mit schwarzen Strichpuncten) zurückgeschlagen waren, kamen nur 5, welche — gleich der Saat — fast ganz schwarz waren.

1870 wurden abermals 3 von diesen schwarzen Samen (von 1869) isolirt ausgesät. Die Erndte lieferte 1 halbseitig schwarzen Samen, 51 helle d. h. mit der Stammform identische; also fast vollständiger Rückschlag.

f. Phaseol. multiflorus Lmck. Eine Varietät von Lilafarbe mit wenigen schwaren Zeichnungen (Martens 1869. t. 1. f. 17), war 1867 aus braunweiss-marmorirten Samen entstanden, und lieferte 1868 17 mit den gesäeten identische neben 29 violettschwarzmarmorirten Samen; ohne braunweisse. (Vgl. m. Unters. p. 64. h). Die lilafarbigen ergaben

1869 bei der Erndte 46 violettschwarz marmorirte Samen (also starker Rückschlag in obige gemeine Form) neben 22 lilafarbigen.

g. Phas. multiflorus, lilafarbig, Varietät mit wenigen schwarzen Zeichnungen, gleich der sub f. beschriebenen; entstand 1868 aus der violett-schwarzen, marmorirten Form (s. g. gemeine Feuerbohne).

1869 ergab die Erndte 7 Samen, welche violettschwarz marmorirt, also sämmtlich zurückgeschlagen waren.

1870 wurde dieselbe Sorte in 9 Samen abermals ausgesät (aus vorjähriger Erndte, sub h. 1869). Die Erndte ergab 8 identische Samen, 5 violett-schwarz marmorirte, 3 weisse mit wenigen braunen Zeichnungen. Also keine Andeutung von Fixation.

h. Phas. mult. Varietät von fast weisslicher Farbe mit wenigen braunen Zeichnungen, also in der Zeichnung (nicht Farbe) gleich f. *), entstand 1868 aus der unter f. erwähnten Lilavarietät von 1867 (cf. Unters. p. 64. h).

1869 ergab die Erndte: 33 identische (dem Original oder Saatgut gleiche) Samen, 33 lilafarbige mit wenigen schwarzen Zeichnungen (gleich der Var. sub f. und g.), 4

*) Nicht abgebildet bei Martens.

überwiegend braune mit helleren Punctstrichen (also gelblichweiss mit überwiegender brauner Marmorirung); dagegen keinen einzigen von der schwarzviolett- oder braunweiss-marmorirten Grundform, aus welchen alle diese abgeleitet worden waren. Diess schien also ein Fortschritt in der Fixirung der Varietät: einfarbig mit wenigen dunkelen Zeichnungen. — 1870 wurden abermals 10 Samen ausgesät (aus voriger Erndte); Form: weisslich mit wenigen braunen Zeichnungen. Die Erndte lieferte keinen einzigen identischen Samen, dagegen 6 gemeine Feuerbohnen: violett mit schwärzlicher Marmorirung. Also vollkommener Rückschlag. —

Ferner wurden 1870 die 4 überwiegend braunen Samen von 1869 (s. o.) wieder ausgesät; die Erndte ergab keinen einzigen identischen Samen; dagegen 8 lila mit wenig schwarz; 4 violettschwarz marmorirte, 7 weiss mit wenig braun. Also vollständige Aberration.

hh. Braun und gelblich marmorirte Samen von multiflorus (Mart. 1869. t. 1. f. 16; s. auch ibid. p. 84: unter Phas. mult. bicolor Arrabida), wurden 1869 ausgesät; die Erndte ergab 5 violettschwarze und 20 braungelbliche (braunweiss) marmorirte Samen. Also keine Fixation.

2. Variation.

i. a) Spontane. So zahlreich in der mit 1855 begonnenen Reihe von Culturversuchen mit Bohnen die bei Phas. multiflorus Lmk. auftretenden — übrigens bis daher sämmtlich nicht fixirbaren — Farbvarietäten waren, so gering waren dieselben bei den verschiedenen zu der Gruppe vulgaris L. gehörigen Bohnensorten, so dass ich geneigt war, denselben einen specifischen Werth beizulegen. S. m. Unters. p. 70. (Zu demselben Resultate kamen auch De Candolle, Gaudin — welcher 20jährige Beständigkeit beobachtete —, und v. Martens: „indessen fehlt es auch nicht an entgegengesetzten Thatsachen.“ cf. dessen Gartenbohnen. ed. 2. p. 25. „Alle von M. beobachteten Variationen der vulgaris Savi (Untergruppe von vulgaris L.) bestanden in einem „Zurückkehren zu einfacheren Formen und Farben“; S. 26; und m. „Unters.“ S. 73 ff.) Während in der Form durch lange Zeit fast keine, in der Grösse nur vorübergehende Schwankungen vorkamen, hatte sich die Grundfarbe stets unverändert erhalten; die Zeichnungen auf derselben (also bei zweifarbigen Sorten) schwankten in seltenen Fällen in der Weise, dass sie breiter wurden fast bis zur Verdrängung der Grundfarbe, wie solches von der haemotocarpos und der Zebrabohne oben erwähnt wurde. Ein Schmäler-werden der Zeichnungen wurde nur bei multiflorus beobachtet (bei der oben angeführten weisslichen und lilafarbigen Varietät mit wenigen dunklen Zeichnungen, cf. f. u. h). Doch ist selbst völliges Verschwinden der Zeichnungen, auch bei vulgaris beobachtet; so in dem sogleich zu berührenden Falle von Martens und von mir.

Der folgende Fall bezeichnet dagegen nun eine weit tiefer greifende Variation, als die angeführten.

i. Phas. vulgaris sphaer. haematocarpus. Eine durch ihre plattere und mehr nierenförmige Gestalt nebst rother Farbe ausgezeichnete Form dieser Bohne (die Sorte a oben und auf der Tafel sub 1868), 1868 entstanden, wurde

1869 abermals ausgesät. Ergebniss der Erndte: 16 Samen, eine ganz neue Varietät. 12 Mm. lang, 6 Mm. dick, schmäler und länger als die Stammform, von Grundfarbe hellbraun mit schwarzer Zeichnung; die Gestalt gleichfalls geändert, mehr länglich; also in jeder Beziehung verschieden. (cf. die colorirte und schwarze Abb. sub 1869). Vgl. Martens ed. 2. t. 6. Fig. 13. „Phas. vulgaris fulvescens M., gelbröthlich und schwarz gefleckte Bohne.“ (An eine Verwechselung ist hier nicht zu denken, um so gewisser, als eine dieser neuen Form ähnliche hier im Garten überhaupt niemals gezüchtet worden ist). Die von Martens beobachtete Variation der haematocarpos in die „nankingfarbige Eckbohne“ ist von unserem Falle etwas verschieden (s. dessen t. 7. f. 13 ed. I. u. II., zu vergleichen mit t. 3. f. 10).

Diese bedeutende Variation ist um so auffallender, als an einer andern Stelle des Gartens aus einer Saat von haematocarpus nur ganz typische Samen sich entwickelt haben (cf. oben sub a). Bezüglich der etwaigen Veranlassung zu dieser Variation habe ich nichts auffinden können; nach Vorstehendem ist dieselbe wohl jedenfalls

nicht klimatisch. Die Bodenbeschaffenheit bot keinen Anhaltepunkt.

1870 wurden 8 Samen dieser neuen Varietät von 1869 ausgesät. Die Erndte ergab:

1) 18 fast rein weisse Bohnen (ohne das Rothe am Nabel, welches die Stammform und alle folgenden farbigen Varietäten haben), meist länger (17 Mm., die kleinsten 11 Mm., Dicke 6 Mm.), als das Original (cf. Fig. 1870: a.) In den betreffenden Hülsen keine anderen Samen. (Ich halte diese Bohne für identisch mit vulgaris albus (Mart. t. 5. f. 1). Diese Beobachtung findet ihr vollständiges Analogon in der von Martens beobachteten Transformation einer verwandten Varietät des P. sphaericus (variegatus) in eine schwarze Gartenbohne (P. vulgaris niger). Cf. dessen Taf. I. Fig. 12 u. Fig. 1.)

Davon wurden 1871 wieder mehrere Samen ausgesät; die Erndte lieferte 497 Samen, sämmtlich weiss, ziemlich dünn (6 Mm. und etwas darunter); Länge: Maximum 17 Mm., Mittel 12 Mm.; einzelne hatten ziemlich die Form (ohne die Farbe) der Stammsorte haematocarpos. (Cf. Fig. 1871. a.). — 1872 wurden einige von den kleineren Samen ausgesät, welche zugleich in der Form der Stammsorte haemat. ähnlich waren. Die Erndte ergab 369 Samen, sämmtlich weiss, an Grösse ungleich, wie Fig. 1871, doch die grössten nicht über 17 Mm. (cf. Fig. 1872. a.). — 1873: 12 Samen lieferten bei der Erndte 507 Samen, sämmtlich weiss; dieselben Formen wie 1871 a., einzelne äusserst klein (eben solche habe ich auch einzeln aus einer von Proskau unter dem Namen Ph. gonospermus Mart. v. oryzoides — Syn. Pfriemenbohne, Dolichos surinamensis — gezogen; diese Sorte ist überhaupt sehr klein). (cf. Fig. 1873. a).

2) Grundfarbe des Originals, bräunlich, aber die Streifen oder auch nur Puncte blass bis ganz fehlend; Grösse und Form meist unverändert (4 Samen), die 2 übrigen aber etwas kleiner (der eine in Form und Grösse gleich der Stammform sphaericus haematocarpos). In den betreffenden Hülsen keine anderen Samen. (Aehnlich Mart. t. 6. F. 10. 12; ? t. 4. F. 4.) Cf. die Abb. 1870. c.

Die erneute Aussaat einiger dieser Samen 1871 ergab folgendes:

I. 48 Samen von Farbe und Form der Stammsorte haematocarpos, also Rückschlag; doch die Zeichnung meist blässer. Cf. die Abb. 1871. c. I.

II. 110 Samen von der Form der Stammsorte, aber ledergelb. (Also fast gleich 1870. d.) Cf. die Abb. 1871. c. II.

III. 39 Samen von der Form der Stammsorte, aber ohne Strichzeichnungen, von Farbe graulich mit einem Stich in Lila. Cf. die Abb. 1871. c. III.

3) Bräunlich, ohne alle Zeichnung; Form und Grösse gleich 1. Sechs Samen. (Mart. t. 6. f. 14). Cf. die Abb. 1870, d.

Die erneute Aussaat von diesen Samen im Jahre 1871 ergab:

I. eine Verkleinerung der Form zu der normalen Durchschnittsgrösse der Stammsorte: Farbe lederbraun mit dunklen braunen Zeichnungen, also genau von dem Typus (wenn auch in anderer Farbe), wie bei haematocarpos. (94 Samen.) Cf. die Abb. 1871. d. I.

II. 20 rein holzbraune Samen, ganz ohne Striche; Form des haematocarpos. Cf. die Abb. 1871. d. II.

Die erneute Aussaat der 1872er Erndte ergab aus 12 Samen von I (supra) Folgendes:

1. 56 Samen von der gleichen Beschaffenheit; Zeichnung dunkel, blässer, oder fast verschwindend. Einige grösser. Cf. die Abb. 1873. d. 1.

2. 5 Samen ledergelb, kleiner. Cf. die Abb. 1873. d. 2.

3. 2 Samen von der Form der Stammessorte, aber von Farbe lila; um den Nabel diffus röthlichgelb. Cf. Abb. 1873 d. 3.

4. 5 Samen, ganz wie sub 2, nur mehr bräunlich (etwa wie 1871. d. II.).

4) 4 Samen, isabell, mit Andeutungen brauner Puncte oder kurzer Striche; darin, sowie in Grösse und Form, an die Stammform haematocarpos erinnernd. In den betreffenden Hülsen keine anderen Samen. (Mart. t. 3. f. 4 und t. 6. f. 5). Cf. die Abb. 1870. f.

Die Aussaat von diesen Samen im Jahre 1871 ergab 35 Samen von ganz gleicher Farbe, aber von geänderter, mehr länglicher Form. Cf. die Abb. 1871. f.

Die Aussaat von diesen Samen im Jahre 1872 ergab 15 Samen, welche kleiner (der Stammform gleich), livid, einfarbig warm; nur einer mit Andeutung von rothen Streifen. Also angedeuteter Rückschlag in die Stammform. Cf. Abb. 1872. f.

5) Fünf reife Samen mit aschgrauer Grundfarbe, 4 mit bleichem Isabell; — Zeichnung: braunrothe Puncte und Striche, wie bei der Stammform haematocarpos, mit welcher auch Form und Grösse übereinstimmt. (Mart. t. 2. f. 5. links.) Cf. die Abb. 1870, E. I. u. II.

Die Aussaat einiger dieser graumarmorirten (Fig. E. I.) Samen im Jahre 1871 ergab:

I. 88 Samen von rein semmelgelber Farbe, in der Form identisch mit der Stammsorte haematocarpos, ohne Zeichnungen. (v. Martens beobachtete einen Rückschlag der haem. in die nankingfarbige Eckbohne t. 3. f. 10, ein Fall, der mit dem unserigen im Wesentlichen identisch ist). cf. die Abb. 1871. E. I.

II. 2 Samen von weisslicher Grundfarbe mit bräunlichen Zeichnungen vom Typus der haematocarpos, welcher auch genau die Form entspricht. Cf. die Abb. 1871. E. II. Diese beiden Samen fanden sich in derselben Hülse mit vieren von der sub I. erwähnten Varietät.

Es ist also nach vieljährigen Versuchen (1855—1869) erst 1870 gelungen, diese anscheinend so feste Stammform vulgaris sphaericus haematocarpos zu erschüttern, und zwar gründlich. Die Variationen zeigen theilweise eine Erinnerung an die ursprüngliche Ausgangsform, theils aber weichen sie so bedeutend ab, dass durch sie ein genetischer Uebergang angebahnt wird zu vielleicht sehr vielen, anscheinend ganz verschiedenen Formen von vulgaris. Dagegen haben wir gesehen, dass umgekehrt eine versuchte Fixirung einer (der rothen) Varietät von haematocarpus in ununterbrochen fortgesetzter Cultur mittelst Auslese durch die lange Jahresreihe gänzlich fehlschlug.

Ein ähnlicher Versuch ist folgender.

Livide Flageoletbohne, 19 Mm. lang, 9 Mm. breit, 5 Mm. dick, Nabel Orange, Kiel ziemlich scharf, Blüthe purpurn, Stämme dunkelroth, Hülse frisch violett, trocken erbsengelb mit lila Anflug. Form und Grösse der vulgaris, zu der sie auch im weiteren Umfange den kurzen Blüthenständen nach gehört. (Die Form ist gleich compressus cervinus Mart. t. 7. f. 14; aber die Farbe unserer Bohne kommt unter seinen zahlreichen Abbildungen überhaupt nicht vor: unrein blass lila, oder fleischfarbig mit undeutlichen lilafarbigen Wölkchen oder Fleckchen. Ich hatte dieselbe unter dem Namen violette Spargelbohne 1867 vom Grafen Reinhard zu Solms-Laubach erhalten und seitdem unverändert fortgezüchtet.) Aussaat 1871: 116 Samen geerndtet. 1872: 262 Samen, unverändert. Ebenso die übrigen Charaktere der Pflanzen. 1873: aus 12 Samen wurden Pflanzen von ganz unverändertem sonstigem Charakter erzogen, welche an Samen lieferten: 268 livide, 3 weissl che, 11 weisse; Form unverändert. Die Grösse hat unbedeutend abgenommen.

Eine der Form nach der weissen Flageolet ähnliche Bohne, glanzlos rosa, aber mit dunkelen braunschwarzen Strichen marmorirt, erhielt ich 1869 im Passeyrthal aus Sandwirth Hofer's Haus. (Nicht abgebildet bei Martens.) Kiel rund, Dicke 7 Mm., Länge 11 Mm. Zwei Samen, 1870 in Giessen ausgesäet, lieferten bei der Erndte 12 Samen von ganz unveränderter Beschaffenheit; also vorderhand keine Neigung zur Variation vorhanden. — 1871 wurden aus diesen letzteren Samen zahlreiche neue erhalten, welche grossentheils (283 Stück) identisch waren mit dem Original, während deren 38 davon nicht unbedeutend — wenigstens in der Farbe — abwichen; dieselben waren nämlich durch Zurücktreten der hellen Grundfarbe und durch Ausbreitung der Flecken-Striche fast ganz dunkel blutbraun geworden, während umgekehrt die Rosafarbe nun die Strichzeichnungen bildete. Also in der Farbe erinnernd an die rothe Varietät der haematocarpos, welche oben mehrfach erwähnt wurde. Ausserdem wurden 4 noch unreife Samen geerndet: einfarbig, lederfarbig, kleiner als die andern. Diese letzteren zeigten sich indess 1872 vollkommen keimfähig; es wurde eine Pflanze erzielt, welche weiss — statt rosa — blühte, kurze Racemi hatte; die Hülsen purpurn marmorirt; die Samen schlugen in die Stammform zurück, und zwar 8 Stück in die rothe mit dunklen Streifen, 2 in die dunkle mit hellen Punktstrichen von 1871. — Ferner wurden 1872 einige Samen von der Originalform (1871er Erndte) ausgesät; die Erndte ergab 16 Samen von der Originalform, 3 von der oben erwähnten dunklen Sorte. (Die Blüthen waren purpurn oder weiss, Stämme 1 Fuss hoch, nicht windend. Racemi kurz, oder auch länger als die Blätter und bracteolat. 1873: Aus-

saat von 6 Samen, Erndte: 12 Samen von der dunkelen Sorte; einer einseitig dunkel, einseitig hell, in derselben Hülse mit 4 hellen; in einer andern Hülse 2 dunkle und ein heller; ferner 209 helle. Die Farbe der Hülse (erbsengelb, meist mit röthlichen Streifchen) ändert sich nicht mit der dunklen oder hellen Farbe der Samen.

Der Versuch, die dunkelfarbigen zu fixiren, schlug fehl. 1873 wurden 3 Samen dieser Sorte — fast schwärzlich im Gesammteindruck — ausgesät; sie lieferten nur helle 167 Samen, darunter aber einige mit lederbrauner (gelbbrauner) statt rother Grundfarbe.

i. b) Medium.

Alle bisherigen Versuche, durch mannichfach abgeänderte Bodenbeschaffenheit und Düngung, oder durch sonnigeren oder schattigen Standort, ja selbst bedeutende Klima-Aenderung *), eine Variation hervorzurufen, waren, wie in meinen Unters. S. 47 u. f. (bez. des Klima's vgl. p. 55) nachgesehen werden möge, so gut wie erfolglos geblieben. Da aber die Einwirkung der Medien im Allgemeinen nicht wohl bezweifelt werden dürfte, so kam es darauf an, in immer neuer Weise den Versuch zu wiederholen.

(Schluss folgt.)

*) Cultur der gleichen Sorte in Giessen, Montpellier und Palermo ohne Einfluss.

Litteratur.

Die Schleuderfrüchte und ihr im anatomischen Bau begründeter Mechanismus von F. Hildebrand. — Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. Bd. IX. 2. Heft. S. 235—276 mit 3 Tafeln.

Wir haben schon bei einer früheren Gelegenheit (Bot. Ztg. 1873 S. 719.) auf die vorliegende Arbeit aufmerksam gemacht, die, wie sich ergibt, schon vor Erscheinen von Steinbrink's Untersuchungen über die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte (Bot. Ztg. 1873 S. 391 — 394) abgeschlossen ist. Verf. bringt die Schleuderfrüchte in 2 Abtheilungen, die sich wesentlich von einander unterscheiden, dadurch, dass bei der einen („saftige Schleuderfrüchte") der Schleudermechanismus auf der Turgescenz und Spannung noch safthaltender Zellen beruht, während bei der zweiten („trockne Schleuderfrüchte") das Ausschleudern der Samen durch ungleiches Eintrocknen bestimmter Zellschichten bewirkt wird. Oxalis, Impatiens, Cardamine, Cucurbitaceen bieten für die eine, Viola, Papilionaceen, Hamamelis, Ricinus, Collomea, Acanthus, Erodium u. s. w. für die andere Abtheilung Untersuchungsobjecte.

Verf. zeigt, dass im erstern Falle (bei den saftigen Früchten) das Aufspringen durch das Vorhandensein 2-er Zellschichten bedingt ist, von denen die eine das Bestreben hat, sich stark auszudehnen, während die andere dem entgegenwirkt. Zunahme der Spannung führt zum Zerreissen der Fruchtwand an präformirten Stellen und raschem Umrollen derselben. Die Samen werden bei der Gelegenheit fortgeschleudert.

Bei den trockenen Früchten beruht der Schleudermechanismus darauf, „dass gewisse Zellschichten beim Eintrocknen sich weniger und in besonderer Richtung zusammenziehen, als die daran liegenden". Auch hier werden durch Umbiegen der Wandstücke (Fruchtklappen) die Samen weggeschleudert. Bald schnellen dabei die Fruchtwände selbst nicht fort (Viola, Leguminosen, Hamamelis), bald fliegen Theile derselben (Diosmeen, Euphorbiaceen), bald die ganze Frucht hinweg.

In ganz seltenen Fällen ist der Schleudermechanismus an den Samen gebunden (Oxalis), in ebenso seltenen an die Blüthenhüllen (Avena sterilis).

G. K.

Gesellschaften.

Sitzungs-Bericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 18. November 1873.

Herr Braun legte eine im vorigen Jahre aufgenommene Zeichnung einer Schwarzerle (Alnus glutinosa) vor, welche unweit Blankenburg am linken Ufer der Schwarza, unterhalb des Gasthauses Chrysopras und der Papiermühle, der Badeanstalt gegenüber, völlig frei auf einem schwach begrasten Weideplatz mit kiesigem Boden steht und aus der Ferne gesehen nach der Stärke des Stammes und der Gestalt der Krone leicht für eine Eiche gehalten wird. In der Regel erlangen Erlen keine bedeutenden Dimensionen, weder in Beziehung auf Höhe, noch auf Dicke des Stamms. Nach Willkomm (Forstliche Flora, S. 284) übersteigt die Höhe der Erlen selten 20 Meter, nur unter sehr günstigen Verhältnissen kann sie bis

33 Meter erreichen; die Dicke beträgt (im Durchmesser) meist nicht über 1/2 Meter, doch sah Willkomm in Livland auch Erlen, die über 1 Meter (3—4 Fuss) Dicke hatten. Mielck (Die Riesen der Pflanzenwelt, S. 118) erwähnt einer Erle im Cumberland, welche 3 Fuss über der Erde gemessen über 9 Fuss Umfang hatte. Diesen Beispielen schliesst sich die Blankenburger Erle an und übertrifft sie wohl noch etwas; sie zeigt nämlich 1/3 Meter über der Erde gemessen 5,12 Meter, 1 Meter über der Erde 3,75 Meter Umfang. Von da an nimmt der ziemlich regelmässig walzenförmige Stamm bis zum Abgang der untersten horizontal ausgebreiteten Aeste nur wenig an Dicke ab. Die Krone ist, abweichend von der gewöhnlichen Gestalt der Erlen, breiter als hoch und fast schirmförmig ausgebreitet; durch Abschreiten bestimmte ich ihren Durchmesser auf ungefähr 22 1/2 Meter, während ich die Höhe des Baums auf kaum 20 Meter schätze.

Neue Litteratur.

La Belgique horticole red. par E. Morren. 1874. Mars et Avril. — Die Gattung Trichopilia mit 1 Tafel und Holzschnitten. — Abb. von Boletus edulis.

Thomas, Dr. A. W. Friedrich, Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen und der Gallmilben: Die Stellung der Blattgallen an den Holzgewächsen u. s. w. Halle 1874. — Separat-Abdr. aus „Zeitschr. f. ges. Naturwissensch." Bd. 42. S. 513—537.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1874. Nr. 4. — Kerner, Pflanzen der Venetianer Alpen. — Uechtritz, Hieracium calophyllum. — Wiesbaur, Phytographische Studien. — Val de Lievre, Zur Kenntniss der Ranunculaceen. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Halacsy, Standorte zur Flora von Niederösterreich. — Kemp, Zur Flora des Illgebietes.

Delpino, Federico, Rivista botanica degli anni 1872 e 1873. — Milano 1874. — Estr. dall' Annuario scientifico Italiano.

Id., Sulla impollinazione dei nuclei ovulari presso le conifere. — Estr. dagli Atti della Società Ital. di scienze natur. Vol. XV. fasc. V.

Revue des Sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. Tom. II. Nr. 4. Mars 1874. — Bot. Inh.: D. A. Godron, De l'hybridité dans le genre Sorbier. (Pl. IX.). — M. Barthélemy, De l'évaporation des plantes, de ses causes et de ses organes. — Duval-Jouve, Althenia Barrandonii (Pl. X). — Bibliographie par H. Sicard.

Id., 15 Juin 1874 wird enthalten: Barthélemy, De l'évaporation (Fort.). — Debeaux, Catalogue des Algues de Bahia.

Prantl, Dr. C., Lehrbuch der Botanik für Mittelschulen. — Bearbeitet unter Zugrundelegung des Lehrbuchs der Botanik von J. Sachs. — Mit 186 Figuren in Holzschnitt. — Leipzig, Engelmann. 1874. — 1 Thlr.

Verhandlungen der kaiserl. zool.-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrgang 1873. Bd. XXIII. Wien 1873. — Die Abhandlungen enthalten folgende botanische Arbeiten: Reuss fil., Beiträge zur Flora von Nieder-Oesterreich. — F. Arnold, Lichenologische Ausflüge in Tirol. X—XII. — J. Freyn, Beiträge zur Kenntniss der Vegetationsverhältnisse des Brdy-Gebirges in Böhmen. — A. Sauter, Die Flechten des Herzogthums Salzburg. — Fr. Hazslinsky, Einige neue oder wenig bekannte Arten der Pilzflora des südöstlichen Ungarns. — E. Woloszczak, Nachtrag zur Flora des südöstlichen Schiefergebietes von Niederösterreich. — E. Hackel, Beitrag zur Flora von Niederösterreich.

Landwirthschaftliche Lehranstalt in Herford. Bericht über die Zeit von Ostern 1873—74. — Enth. an Abhandlungen: M. Wilsdorf, Ueber das Bestimmen der deutschen Sträucher und Bäume im Winter. — F. Burgtorf, Der landwirthschaftliche botanische Garten der Anstalt. — Id., Einfluss der Saatbeschaffenheit auf die Ernte. — Id., Ein Düngungsversuch mit Kartoffeln.

Kaltenbach, J. H., Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insecten. Ein nach Pflanzenfamilien geordnetes Handbuch sämmtlicher auf den einheimischen Pflanzen bisher beobachteter Insecten. — Mit 402 charakteristischen Holzschnitt-Illustrationen der wichtigsten Pflanzenfamilien. — Stuttgart 1874. 848 S. 8°.

Annales des Sciences naturelles. Botanique. V Sér. Tom. XIX. No. 4 et 5. — Boehm, De la respiration des plantes terrestres. — J. Saldava da Gama, Note sur quelques arbres employés dans l'industrie brésilienne. — Tschistiakoff, Matériaux pour servir à l'histoire de la cellule végétale. — E. Fournier, Sur la dispersion géographique des Fougères de la Nouvelle Calédonie. — Jul. Vesque, Observations sur les cristaux d'oxalate de chaux contenus dans les plantes et sur leur reproduction

artificielle. — E. Bornet, Deuxième note sur les gonidies des Lichens.

Comptes rendus. 1874. Nr. 12. — E. Heckel, Differenciation des mouvements provoqués et spontanés. Etude sur l'action de quelques agents reputés anesthétiques sur l'irritabilité fonctionelle des étamines de Mahonia.

— — Nr. 13. — A. Brongniart, Rapport sur un Mém. de Renault intit.: „Étude du genre Myelopteris. — A. Chatin, De quelques faits généraux qui se dégagent de l'androgénie comparée. — J. L. de Lanessau, Observations sur la disposition des faisceaux fibrovasculaires dans les feuilles.

— — No. 14. — M. E. Heckel, De l'irritabilité fonctionelle dans les étamines de Berberis.

Duftschmid, J., Die Flora von Oberösterreich. 1. Bd. 3. Heft. 8⁰. Linz, Ebenhöch. 2/3 Thlr.

Hallier, E., Deutschlands Flora. Neueste Auflage. 26.—30. Liefg. 4. Leipzig, Baensch. à 1/3 Thlr.

Hehn, V., Kulturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien, sowie in das übrige Europa. 2. Aufl. 5. Liefg. Berlin, Bornträger. 1 Mk.

Billroth, Th., Untersuchungen über die Vegetationsformen von Coccobacteria septica. 4. Berlin, Reimer. Geb. 16 Thlr.

Flora 1874. No. 9. — Celakovsky, Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen (Forts.). — F. Arnold, Lichenologische Fragmente (Forts.).

— — Nr. 10. — Celakovsky, Morphologische Bedeutung der Samenknospe (Forts.). — Arnold, Lichenologische Fragmente XVI. — J. Müller, Nomenklaturische Fragmente. (Schluss).

The Journal of botany british and foreign ed. by H. Trimen. 1874. April. — Thiselton Dyer, A revision of the genera Dryobalanops and Dipterocarpus. — Trimen, Botanical bibliography of the british counties.

The Monthly Microscopical Journal ed. by H. Lawson. 1874. April. — Braithwaite, Ueber Torfmoose. — Th. Taylor, Ueber Roestelia lacerata Tul.

Redes, Fr., Die wahre Ursache der Vegetabilien-Krankheiten, insbesondere der Kartoffelkrankheit. — Berlin 1874. Nicolai'sche Buchh. — 47 S. 12 Sgr.

Müller, O. und Pabst, G., Cryptogamen-Flora, enthaltend die Abbildung und Beschreibung der vorzüglichsten Cryptogamen Deutschlands. 1. Theil: Flechten. — Gera 1874. Griesbach. — Fol. XXVIII S. 12 Taf. — 2 Thlr. 20 Sgr.

Hegelmaier, F., Über die Moosvegetation des schwäbischen Jura. — Separat-Abdr. aus den Würt. naturw. Jahresh. 1873. — Stuttgart 1873. — 110 S. 8⁰.

Hegelmaier, F., Über Bau und Entwicklung einiger Cuticulargebilde. — Sep. Abdr. aus Pringsh. Jahrb. Bd. IX S. 286 — 307. — Mit 3 Tafeln.

Correspondance botanique. Liste des jardins botaniques du monde, des chaires de botanique et de quelques établissements de botanique. Mars 1874. — Liège 1874. — 32 S. 8⁰. (Sep. Abdr. aus Belg. hort.)

Hartig, R., Das specifische Frisch- und Trockengewicht, der Wassergehalt und das Schwinden des Kiefernholzes. — Berlin 1874. — 27 S. 8⁰ und 3 Tabellen.

Fünfzigster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau 1873. — Enthält S. 69 — 175 die Sitzungsberichte der botanischen Section für 1872.

Archiv der Pharmacie 1874. Februar. — Bot. Inh: Dan. Hanbury, über Pareira brava.

— — — März. — E. Langenthal, Die neueren und neuesten Forschungen über die Species und Heimath des echten Rhabarbers. — Béranger Feraud, über die Einsammlung des Gummi-Senegal in Senegambien.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 19.** 8. Mai 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Kenntniss der Gartenbohnen

von

H. Hoffmann.

(Hierzu Tafel V.)

(Schluss.)

Licht.

k. Samen der Haematocarpos (s. o.) wurden in einen Topf gesät, welcher bleibend in einem wenig hellen Zimmer, gänzlich sonnenfrei, aufgestellt war; der Zweck war, zu prüfen, ob die Einwirkung des diffusen (statt des directen) Sonnenlichtes während der Zeit des ersten Keimlebens einen Einfluss auf die Crescenz hätte. Nach 8 Wochen mussten die so erzogenen Pflanzen, da sie zu kränkeln und zu schimmeln begannen, bevor noch eine Blüthe zum Vorschein kam, in das Freie — an eine schattige Stelle — verbracht werden. Die Erndte ergab 19 Samen, welche sämmtlich unverändert waren.

l. Dieser Versuch war dem vorigen ähnlich, doch wurden die Samen, um von Anfang an vollständiger der Wirkung des diffusen Lichtes ausgesetzt zu sein, nicht in die Erde gesteckt, sondern auf die Oberfläche (von feuchtem Sande) gelegt, und eine Glastafel darüber gedeckt, um die nöthige Feuchtigkeit zu erhalten (17. Mai 1869). Die Wurzeln verbreiteten sich in mannigfaltigen Curven auf der Oberfläche des Sandes, ohne dass die Spitzen in den Boden eindrangen; sie besassen sämmtlich in der Nähe des Halses zahlreiche (4—5) secundäre Zweige. Die Samen waren mittlerweile um das Doppelte geschwollen; die Cotyledonen konnten sich nicht aus der Schale befreien, die Gemmula blieb unsichtbar. So am 3. Juni. Die keimenden Pflänzchen wurden nun mit Erde bedeckt und entwickelten sich im Zimmer weiter. Am 16. Juli mussten dieselben wegen kränklichen Aussehens noch vor der Blüthen-Entwickelung in's Freie gebracht werden (an eine schattige Stelle).

Erndte. Die rothen Zeichnungen waren an einigen von den (22) geerndteten Samen etwas lebhafter, die helle Grundfarbe weisslich, also bleicher; zum Theil waren auch die Samen etwas grösser, als bei der Stammform. Doch ist die Aenderung wohl zu gering, um von Bedeutung zu sein.

1870 wurden diese Samen derselben Behandlung unterworfen. Auch diesmal vermochte keine Wurzel der flach und lose auf dem Sande aufliegenden Bohnen sich in den feuchten Sand einzubohren, selbst eine derselben nicht, welche in ein senkrechtes Loch (von 2 Cm. Durchmesser) 3 Centimeter weit hinabgekrochen war und der Wand dieses Loches anlag. Weiterhin wurden die Keimpflanzen mit Erde bedeckt und mit dem Topfe in's Freie gebracht. Die Erndte lieferte 33 Samen von ähnlicher Beschaffenheit wie das Original, doch waren

die Zeichnungen auffallend matt und bleich. Also keine Steigerung, sondern Abschwächung der erwähnten kleinen Variation.

1871 wurde derselbe Versuch wiederholt, und zwar mit den Samen von 1870. Am 19. Juni wurden die Keimlinge wie früher mit Erde bedeckt*), und der Topf in's Freie gebracht. Erndte: 50 Samen vom Charakter der Stammform, meist unreif. Die reifen mit blasser Grundfarbe und intensiver Purpurzeichnung, also ächter haematocarpos; ferner 4 fast ganz rothe, purpurne Samen, mit hellen Punctstrichen, — dieselbe Variation, welche bei haemat. so oft und unter den verschiedensten Verhältnissen auftritt. — Hier also kein Zeichen einer bestimmten Einwirkung dieser ganz naturwidrigen Keimungsweise auf Farbe und Form des Productes.

Der Versuch, durch mechanische Eingriffe Variation zu veranlassen, ist bis jetzt misslungen. Es wurden 1872 kurz nach dem Abblühen 2 Hülsen von P. multiflorus verkehrt (Griffel nach oben) festgebunden und die heranwachsenden Früchte in dieser Lage festgehalten. Nur 3 Samen wurden erhalten. Diese lieferten 1873 8 Samen von normaler, typischer Form, Farbe violett mit schwarzen Marmorirungen; Embryo normal; Blüthenfarbe scharlach; Habitus typisch.

Temperatur.

Ein Topf mit eben aufgeblühetem Phas. vulg. sph. haematocarpus wurde am 1. August 1870 in einen dunklen Keller gebracht, dessen Temperatur 13 ⁰ R. betrug, und 2 Tage dort stehen gelassen. Die Absicht war, zu ermitteln, ob diese verhältnissmässig niedere Temperatur und die Dunkelheit einen Einfluss auf die Embryo-Anlage im Sinne der Variation äussern würde. Alle nach diesen Tagen weiterhin sich entwickelnden Blüthen wurden beseitigt. — Das Resultat war, dass sich in 6 Hülsen 19 Samen ausbildeten, in deren Aussehen nichts Abweichendes zu erkennen war. Vier von ihnen waren überwiegend roth, 15 weisslich-rothbunt, typisch. — Nachdem im Jahre 1871 davon 8 Samen im Freien ausgesäet worden waren, ergab die Erndte 11 überwiegend rothe Samen und 132 weisslich-rothbunte, in der Form ungeändert. Also kein sichtbarer Effect. — Einige andere der 1870er Samen wurden 1871 in einen Topf gesät, und späterhin die daraus entstandenen Pflanzen mit eben aufgeblühten Blumen in derselben Weise wie früher vorübergehend in den Keller gestellt, in der Absicht und Hoffnung, durch Wiederholung desselben Experiments eine gesteigerte Wirkung hervorzubringen. Die Erndte ergab 3 fast rothe Samen, 21 helle, typische. Also abermals kein direct sichtbarer Effect. Diese 3 fast rothen Samen wurden 1872 im Freien ausgesät; sie lieferten weiterhin 14 Samen, gelb mit rothbunt, von normaler Grösse; also Rückschlag.

Hiernach ist ein Einfluss durch dieses Verfahren nicht zu erkennen gewesen.

1870 wurden Samen von Ph. haematocarpus in einen Topf gesät und dieser in einen dunklen Keller gebracht, um die Keimung bei einer möglichst niederen Temperatur zu bewerkstelligen. Anfangs betrug dieselbe 5,2 ⁰ R.; es keimte aber nichts, obgleich Martens angiebt, dass die Gartenbohne bei über 5 ⁰ keime (S. 21).

Bei einer späteren Wiederholung des Versuches (1870) bei 12,5 ⁰ R. ging die Keimung normal vor sich. Der Topf wurde nun in's Freie gebracht, die Pflanzen entwickelten sich normal weiter. Die Erndte lieferte 16 Samen, welche keine nennenswerthe Aenderung darboten; Zeichnung etwas blass, wohl Folge ungenügender Reife.

1871 wurde abermals ein ähnlicher Versuch gemacht. Obige Samen wurden Mitte Juni im Topf in den Keller gebracht; am 11. Juli, wo dessen Temperatur 11 ⁰ R. zeigte, waren von 2 Pflanzen die Cotyledonen kaum über die Erde hervorgetreten; der Topf wurde nun in das Freie gestellt. Erndte: 30 Samen vom typischen Charakter der Stammform haematocarpos, doch meist etwas ($^1/_3$) kleiner, oft wie eine Erbse nach Rundung und Grösse; 2 Samen waren lederbraun, in Form und Grösse wie die vorigen, mit schwach sichtbaren weisslichen Punctstrichen. — Länge 8 Mm., Breite 7 Mm., Dicke 6 Mm. bei den kleinsten. — Wenn nicht die Kleinheit der Samen hier

*) Diessmal war es doch einer der Wurzeln gelungen, sich senkrecht in den feuchten Sand einzubohren. Das Stämmchen (bis zu den noch in der Samenschale steckenden Cotyledonen) lag S förmig gewunden auf dem Boden, mit der Convexität ihn berührend.

in Betracht zu kommen hat, so ist das Verfahren unwirksam gewesen.

Einfluss der chemischen Boden-Beschaffenheit.

m. Samen von Haematocarpos wurden im freien Lande in reinen Mörtel gesät (die Oberfläche mit Flusskies bedeckt), um den Einfluss eines grösseren Kalkgehaltes zu ermitteln. Die Mörtelschicht hatte 1 Fuss Tiefe, $1^1/_2$ Fuss in's Gevierte Fläche. Die Erndte lieferte 50 Samen, welche sämmtlich unverändert waren. Auch die Blüthen hatten keine Aenderung gezeigt, sie waren weisslich-licht rosa.

m*. Samen derselben Form wurden in einen Topf ausgesät, welcher mit zerkleinertem Darmstädter Torf (sehr speckig) gefüllt war. Die Erndte ergab 13 identische Samen, 3 waren fast ganz roth (also die schon oft an dieser Form unter den verschiedensten Verhältnissen in einzelnen Exemplaren beobachtete Variation, vgl. sub a). 1871 wurden diese 3 rothen Samen abermals in solchen Topf gesät; die Erndte ergab 7 Samen, nicht roth, sondern gelblich mit rothen Fleckstrichen, also identisch mit der Stammform. Hiernach ist der Torf ohne bestimmten Einfluss auf Form und Farbe der Bohnensamen geblieben.

m**. Ziegenhainer Erde. In diese Erde, welche die Eigenschaft besitzt, die rothblühende Hortensia blau zu färben, wurden, wie früher (Unters. p. 65, r), auch im Jahre 1870 Samen des Phas. v. sphaer. haematocarpos ausgesät. Blüthen weiss. Die Erndte brachte fast unveränderte, nur etwas blässer roth gezeichnete Samen. — 1871 wurden letztere Samen abermals in solche Erde gebracht, in der Hoffnung, den vermeintlichen Effect zu steigern. Das Ergebniss waren 11 Samen von dem blassen Charakter der elterlichen Samen, ausserdem aber 3 fast ganz purpurne (blässerer Ton). Hiernach ist nichts beobachtet worden, was auf eine Verfärbung in entschiedener Richtung nach der einen oder der anderen Seite durch diese auf Hortensia so wirksame Erdmischung hinwiese.

3) Variation durch Kreuzung.

n. Diese Frage fordert die Erledigung der Vorfrage: ob überhaupt Kreuzung bei den Bohnen Statt findet?

Meine eigenen Versuche in dieser Richtung sind sämmtlich erfolglos geblieben, sie ergaben ein negatives Resultat. Es wurde dabei entweder das Geschäft der Kreuzung den Insecten überlassen, und zu deren Begünstigung je 2 verschiedene Bohnensorten — derselben Species oder der Beiden — so dicht zusammengepflanzt, dass ihr Laubwerk sich verwirrte und die Blüthen möglichst nahe bei einander waren; oder es wurde die Bestäubung von mir selbst oder vom Univ.-Gärtner Müller künstlich ausgeführt, durch Anstreichen von frischem Pollen der einen Sorte auf die (durch Druck auf die Alae) hervorgetretene Narbe einer neuerdings aufgeblühten Blume einer anderen Sorte. In keinem einzigen sicheren Falle konnte direct an den weiterhin ausgebildeten Samen äusserlich eine Spur von einem Kreuzungs-Effect wahrgenommen werden; ebensowenig an den aus diesen Samen gezogenen Pflanzen. (S. Unters. p. 70.) Ich sprach mich desshalb (S. 71) dahin aus, dass Phaseolus auf Selbstbefruchtung angewiesen scheine, doch unterstützt durch Insektenhülfe (ohne Uebertragung von fremdem Pollen, nur durch indirectes Anstreichen des eigenen Pollens an die eigene Narbe. Vgl. die dort gegebene Abbildung).

Auch andere Beobachter sind grösstentheils zu negativen Resultaten gekommen (Unters. p. 51. 52. 56), doch einige auch zu entgegengesetzten. Auch die mir neuerdings noch bekannt gewordenen Versuche von Anderen haben kein übereinstimmendes Resultat gebracht; doch scheint man sich mehr und mehr gegen die Möglichkeit einer Kreuzung bei unserer Pflanze zu erklären. H. Müller (Befruchtung der Blumen 1873) gibt eine Abb. der Blüthe und des Pistills; er erwähnt Versuche (p. 258) von W. Ogle (Popul. science Review, April 1870 p. 166) bezüglich Phas. vulgaris u. coccineus (French been u. Scarles Runner), wonach Blüthen in ein Gazenetz eingeschlossen, keine Frucht brachten. (Meine Versuche, mit entgegengesetztem Resultat, sind nicht erwähnt). Nach Müller sind Insecten für die Befruchtung nothwendig; doch sei Selbstbestäubung nicht ausgeschlossen. Darwin erzog mit Coe 1857 zahlreich Bastard-Mittelformen durch Nebeneinander-Pflanzen von schwarzen,

weissen und braunen Zwergschminkbohnen; also Mischlinge innerhalb derselben Species.

Treviranus ist der Ansicht, dass Selbstbestäubung und Selbstbefruchtung hier Regel sei (Bot. Ztg. 1863, S. 3). Nach W. Herbert, welcher oftmals Papilionaceen (Erbsen, Wicken, Linsen) durch einander gesäet hat, kam niemals Kreuzung derselben vor, und künstliche Kreuzungsversuche blieben stets ohne Erfolg (Amaryllidac. 352; Godron esp. I. 236. 1859). Neuerdings spricht sich auch Sperk dahin aus, dass Selbstbefruchtung bei den Papilionaceen Regel sei (Bot. Ztg. 1869. p. 877).

Unter so bewandten Umständen schien es mir wünschenswerth, derartige Versuche auch weiterhin fortzusetzen. Ihre Resultate sind die folgenden:

o. Insecten-Ausschluss durch Ueberstülpen von Florbeuteln. Im Jahre 1866 war es mir im Gegensatze zu den Versuchen von Darwin gelungen, unter 7 rechtzeitig — vor dem Aufblühen — in Florbeutel gesteckten, dicht verschlossenen und genau beobachteten Blüthentrauben von multiflorus u. vulgaris an zweien je 4 und 2 vollkommen normale Früchte zu erzielen (s. Unters. p. 55). Gleiche Versuche in den beiden folgenden Jahren schlugen indess fehl.

1869 wurde der Versuch (etwas modificirt, nämlich um den Druck oder die Berührung mit den Wänden des Florbeutels zu vermeiden) in der Weise wiederholt, dass die Florbeutel über einen leichten Blechrahmen (von Laternenform) gezogen wurden; dieser Apparat ward dann über junge Blüthentrauben gestülpt, an eine eingerammte Stange befestigt, der Eingang zur Laterne (unten) verwahrt. — Vier Fälle: Alle Blüthen, welche sich im Ganzen gut entwickelten, fielen ab ohne Fruchtansatz. Da die Witterung dem Ansetzen von Früchten auch an anderen, nicht verwahrten Bohnen-Blüthen aussergewöhnlich ungünstig war, so ist es zweifelhaft, wie viel an diesem Misserfolge die mangelnde Insectenhülfe, wieviel das Wetter verschuldet hat. 1870 wurden die Versuche in denselben Flor-Laternen mit Ph. vulgaris ausgeführt. Diese Pflanze setzt leichter und reichlicher Früchte an, als multiflorus, bei welcher nur 1 bis höchstens 4 Blüthen per Traube fructificiren (Martens ed. 2. p. 80). Wetter Anfangs günstig. No. 1 brachte 2 Früchte; 2 keine; 3 hatte 4 Früchte (bis 6 Zoll lang). Hiernach ist Selbst-Befruchtung auch ohne Insectenhülfe bei Phas. unzweifelhaft. —

Der Modus der Insectenhülfe ist neuerdings noch einmal von T. H. Farrer, und zwar sehr genau, beschrieben worden (Ann. Mag. nat. hist. 1868. II. 256). A. W. Bennet sagt, dass alle von ihm untersuchten Leguminosen protandrisch seien, doch nicht in so hohem Grade, dass dadurch Selbstbefruchtung ausgeschlossen sei (Journ. of Bot. 1870. p. 319).

Delpino plädirt für Insekten-Bestäubung, doch nimmt er daneben Selbstbestäubung an, die aber vielleicht mitunter ganz nutzlos sein könne. Ob Reibung der Narben nothwendig? (Bot. Ztg. 1870. p. 620. 621; cf. auch 1867 p. 282). Dass nämlich Selbstbestäubung nicht nothwendig und allemal auch Selbstbefruchtung bewirkt, zeigen Lobelia, die Proteaceen u. s. w., wo das Pollen der Blüthe auf die Narbe deponirt wird. Es wird dann von Insekten abgestrichen und weiter übertragen; die Befruchtung geschieht später, wenn diese Narbe reif ist, durch anderes Pollen von anderen Blüthen. (Cf. Hildebrand in Bot. Zeitung 1870. p. 670).

p. Wird durch Zusammenpflanzen verschiedener Formen — unter Voraussetzung der Insektenhülfe — Bastardirung veranlasst?

Wie gesagt, sind meine zahlreichen Versuche in dieser Richtung (s. Unters. S. 70. 71. 72) gänzlich fehlgeschlagen. Da aber die gegentheilige Ansicht allgemein bei den Gärtnern verbreitet zu sein scheint, so erfordert die Sache eine fortgesetzte Prüfung. Um so mehr, als sich auch Darwin für diese Form der Kreuzung ausgesprochen hat (cf. oben und Bot. Ztg. 1863. S. 2). Darnach sollen Schminkbohnen von verschiedenen Varietäten, in die Nähe von einander gepflanzt, eine ausnehmende Mannigfaltigkeit in der Färbung der Früchte ergeben, was nur durch Kreuzung mit Hülfe von Insecten erklärt werden könne.

Aber auch meine später angestellten Versuche ergaben kein anderes Resultat, als die früheren.

Im Jahre 1868 hatte ich weisssamige Bohnen („Schwertbusch-Bohne“) und rothe („purpurne Flageolet“), beide zu vulgari

gehörig *), zusammengepflanzt. Die Erndte ergab nur rein weisse und rein rothe Samen, so dass also in diesem Zustande eine etwa stattgefundene Kreuzung nicht bemerkt werden konnte. 1869 wurden die rothen sowie die weissen Samen besonders ausgesät. Die Erndte ergab nur rein rothe und rein weisse Samen, wonach also eine Kreuzung nicht Statt gehabt hat.

q. Phas. multiflorus. Im Jahre 1868 waren beim Zusammenpflanzen der weissen und der violettschwarzen Sorte weisse und violettschwarze Samen erhalten worden, welche in diesem Zustande kein Zeichen einer Kreuzung an sich trugen. Nach der gesonderten Aussaat 1869 ergab die Erndte 25 rein weisse Samen; die andere Partie lieferte 122 Samen, sämmtlich violettschwarz wie die Originalsamen. Also auch hier keine Kreuzung.

r. Künstliche Kreuzung.

Alle meine alljährlich wiederholten Versuche (mit oder ohne Castration der Staubgefässe) durch Uebertragung von fremdem Pollen der einen Varietät von multiflorus oder von vulgaris auf eine andere derselben Species, oder der einen Species auf die zweite, ein Kreuzungsproduct zu erhalten, sind, wie gesagt, erfolglos geblieben (s. Unters. p. 70. 72). Meine späteren Versuche sind folgende:

Phas. multiflorus. Im Jahre 1867 waren nach künstlicher Bestäubung der rothblüthigen Sorte (mit violettschwarzen Samen) mittelst Pollen von der weissblüthigen Sorte (mit weissen Samen) 3 Samen erhalten worden von violettschwarzer Farbe.

1868 ausgesäet, lieferten dieselben 118 Samen, gleichfalls von violettschwarzer Farbe, also ohne Zeichen von wirklich erfolgter Kreuzung. — Um zu erproben, ob vielleicht nachträglich noch ein Mischungs-Charakter hervortreten könnte, wurde der Aussaatversuch noch durch eine zweite Generation fortgesetzt, es wurden demnach 1869 abermals einige der Samen (aus 1868er Erndte) ausgesäet. Sie lieferten 39 Samen, welche sämmtlich violettschwarz marmorirt waren, wie die Originalsamen; demnach abermals keine Spur von gelungener Kreuzung verriethen.

Ein ähnlicher fruchtloser Kreuzungsversuch wurde 1870 mit der weissen Schwert-Stangenbohne (fem.) und dem Pollen der Zebrabohne (Form von vulgaris) ausgeführt. Das Product waren 6 weisse Samen der Schwertstangenbohne; also kein Zeichen von Kreuzung. Nach der Aussaat (1872) wurden hieraus 50 Samen erhalten, welche sämmtlich rein weiss waren, von Form und Grösse wie früher.

Wenn nach allem diesem Kreuzung unmöglich (oder mindestens sehr zweifelhaft) ist, so scheint es nicht gerathen, die etwa beim Zusammenpflanzen von verschiedenen Sorten auftretenden Variationen von einer solchen abzuleiten, während auf der andern Seite der Annahme ihres spontanen Entstehens nichts entgegensteht.

4. Unterschied von P. vulgaris und multiflorus.

Im Jahre 1870 beobachtete ich an einer Plantage des Ph. nanus (Buschbohne, Nebenform von vulgaris), dass die Blüthenstände ausserordentlich in ihrer Länge variirten, einige waren länger als die Blätter, d. h. sie überragten die Blattspitze (29 cm., bei einer Blattlänge von 23 cm., also so lange als bei multiflorus); die andern normal d. h. kürzer (bis 6 cm.), und zwar an demselben Exemplar! Somit wäre also der einzige bei Koch, v. Martens u. A. angegebene s. g. specifische Unterschied beider Bohnenformen aufgehoben. Diess ist um so bedeutsamer, als ich auch umgekehrt bei multiflorus, und zwar bei der Form mit Scharlachblüthen, einmal Blüthentrauben vorgefunden habe, welche auf der Höhe der Blüthezeit wesentlich kürzer waren als die oberste Blattspitze. Doch kehren wir zurück zu unserm Versuche.

1871 wurden von obigen langtraubigen nanus-Exemplaren die Samen der 1870er Erndte isolirt weiter cultivirt. Es entstanden, den ausgesäeten 40 Samen entsprechend, zahlreiche Büsche, an denen die Mehrzahl der Racemi länger war, als die Blätter. Sonst war im Charakter (Nicht-Winden, weisse Blüthenfarbe) nichts geändert. Die geernteten Samen zeigten in Farbe und Grösse nichts Abweichendes. Die jungen Hülsen (2—3 Zoll lang) erschienen unter der Lupe

---

*) Nach Martens: Die weisse = niedere Schwertbohne, sine icone, S. 43, Ph. compressus nanus M.; die rothe = purpurne Dattelbohne, t. 7. f. 2. p. 50, Ph. oblongus purpureus M.

deutlich kurzhaarig, also in Uebereinstimmung mit v. Martens Bemerkung (s. u.). Dasselbe habe ich auch bei anderen Formen von vulgaris beobachtet, z. B. bei vulgaris albus (Mart. t. 5. f. 1.). 1872 wurden abermals 18 Samen der langtraubigen Varietät (vom Vorjahre) ausgesäet; es erschienen 4 nicht windende Pflanzen, deren Racemi sämmtlich kürzer waren als das Blatt. Samen weiss, wie zu Anfang; also vollständiger Rückschlag.

Hiernach bleibt nur der Unterschied in dem Verhalten der Cotyledonen zu prüfen: bei vulgaris epigäisch, bei multiflorus hypogäisch (Lamarck, Encycl. III. 70.) Nach v. Martens (p. 81) sind bei vulgaris die Cotyledonen 2—3 Zoll über der Wurzel befestigt, bei mult. dicht daran. Diess fällt offenbar mit obigem Charakter zusammen. In der That kommt nun hier dieselbe Unsicherheit oder Anomalie wenigstens stark angedeutet vor, wie bezüglich der Blüthenstände. In 1873 beobachtete ich unter 60 Keimpflanzen von P. multiflorus eine mit Cotyl. epigaeae, dieselben waren genau auf der Erdoberfläche ausgebreitet, ganz frei und zwar nicht etwa zufällig; das epicotyle Stengelglied normal. Racemi und Blumenfarbe (scharlach) weiterhin rein typisch. In demselben Jahre beobachtete ich auch den umgekehrten Fall: unter 90 gewöhnlichen Keimpflanzen der vulgaris war eine, deren Cotyledonen innerhalb der obersten Erdschicht lagen, eben sichtbar, aber nicht frei erhoben; das epicotyle Stengelglied dem entsprechend grösser als sonst: 5 statt 3 cm. Racemi späterhin typisch.

Ueber den Unterschied der Bracteolen am Kelche muss ich bemerken, dass ich einfache Schwankungen (sogar an demselben Kelche) beobachtet habe und somit den angeblichen Differentialcharakter nicht als durchschlagend anerkennen kann: vulgaris, Bracteolen rundlich eiförmig; multiflorus: lanzettlich. (Dosch und Scriba, Flora v. Hessen 1873. p. 624.)

Die Blüthezeit ist bei beiden Species gleich, und hiernach auch das Wärmebedürfniss (von der gleichzeitigen Aussaat an). Das Perenniren, welches man bei multifl. im Gewächshause beobachtet hat, ist überhaupt ein viel zu schwankender Charakter, als dass darauf sicher zu bauen wäre. (Man denke an Ricinus.) Auch die Wurzel-Knollen, welche Decaisne unter diesen Umständen bei mult. beobachtet hat, bedürfen vielleicht weiterer Untersuchung; zumal in Betracht der pathologisch bei mehreren Papilionaceen beobachteten Knöllchen (s. Bot. Ztg. 1869. p. 266; von Schlechtendal bei Phas. mult. wirklich gesehen). Indess gibt auch Eckler an, dass multifl. frostfrei überwintert, perennirend sei und essbare Knollen liefere. Ich finde die Wurzel rübenförmig, aber auch gelegentlich dünner, verzweigt, ohne merkliche Auftreibung und Fleischbildung.

Das Vaterland der übrigens im wilden Zustande nicht bekannten beiden Phaseolus-Arten ist etwas strittig; vulgaris, schon den Alten bekannt (Fraas), wird aus Asien hergeleitet (Decandolle, géog. bot. p. 986. 961); multifl. wird mehrfach auf America zurückgeführt (v. Martens 1869. 81); doch auch auf Asien. Aber man nimmt jetzt vielfach an, das America schon in älterer Zeit von China aus civilisirte Einwanderung und damit ohne Zweifel auch Culturpflanzen erhielt. (Vgl. hierüber z. B. Hanley's Mittheilungen nach Nessmann Desguignes u. A., in Westerm. Monatsheften 1870. Febr. p. 557).

Ob der Unterschied bezüglich der Beschaffenheit der Hülsen-Oberfläche (glatt bei vulgaris, rauh bei multifl.) durchgreifend ist, vermag ich noch nicht entschieden zu beurtheilen; wahrscheinlich nicht. Martens erwähnt ganz nebenbei, dass mult. eine rauhe Hülse habe, bemerkt aber bei vulgaris (S. 18): Hülse „in der Jugend kurzhaarig, was sich später ziemlich verliert."

Die Grösse der Samen variirt auch bei multiflorus, v. Martens beobachtete sie von 25—13 mm., also übergreifend in die geringere Grösse der vulgaris (l. c. 82).

Die Blüthenfarbe fliesst von der vulgaris in multiflorus über, wenigstens die weisse; aber nicht umgekehrt: scharlachroth.

Im Blüthenbau kein Unterschied.

Die Fähigkeit, Bastarde zu bilden, ist selbst innerhalb der einzelnen Species — also unter Varietäten — mindestens sehr zweifelhaft, kann also jedenfalls als Charakter der Species im Gegensatz zur Varietät hier nicht benutzt werden.

Unerwähnt darf nicht bleiben, dass der Altvater Linné, dessen Auge fast immer das Richtige in der Speciesfrage getroffen hat, den Ph. multiflorus als Varietät (unter coccineus zu seiner vulgaris zieht.

5. Rückblick auf Phaseolus.

Bei der Ueberschau der hier mitgetheilten Beobachtungen, unter Berücksichtigung der in meinen „Untersuchungen. 1869 p. 70 ff.“ angeführten Thatsachen, ergibt sich nun Folgendes: Wir haben hier ein Beispiel, welches beweisend ist für den Satz, dass nicht ein einzelner Charakter die Species bezeichnet, sondern eine Summe von Charakteren, deren jeder einzelne schwanken kann, die einen ausserordentlich weiten Formenkreis umschreiben, und dennoch vollkommen begrenzt sind oder in sich selbst zurücklaufende Kreise beschreiben. Oder man könnte die verschiedenen Species einer Gattung einem Maschennetze vergleichen, dessen Knoten die idealen Typen der Species sind, die Fäden die Verbindungslinien der Einzelcharaktere zu den benachbarten Species; während aber diese Fäden bei den Species wirklich durchschnitten sind, so dass nur Berührung vorkommt, nicht Continuität; so ist es bei den Varietäten anders: hier laufen dieselben continuirlich in einander über (wie ein Plasmodium-Netz), so sehr, dass man eine Form aus der andern educiren, oder sie in einander, mit allen Charakteren, reduciren kann. Keine einzige von den geprüften Bohnen-Sorten unter den 2 Species hat auf die Dauer der Variation widerstanden, sich fixirt erwiesen.

Allerdings stehen nun vermittelnd zwischen inne diejenigen Formen (wie z. B. Nigella damascena polysepala, s. m. Unters. p. 127), welche factisch und unter unseren Augen genetisch abgezweigte, ächte Varietäten sind und dennoch, einmal getrennt, sich durch viele Generationen — unbekannt wie lange — separat und ohne Confluenz erhalten; sie verknüpfen offenbar Species und Varietät.

Denn wer sagt uns, ob nicht auch die anscheinend specifisch feste und streng separirte Anagallis phoenicea irgend einmal von der coerulea sich abgezweigt hat, die Atropa Belladonna lutea von der typica, — zumal nachdem wir erfahren haben, dass Raphanus sativus von Raphanistrum nicht streng separirt ist, wie man bisher annahm, sondern mit ihm genetisch zusammenfliesst (S. Bot.-Zeitg. 1873. No. 9)?

Praktisch wird der Botaniker am sichersten wohl folgenden Standpunkt einnehmen: er betrachtet Phas. vulgaris und multiflorus als 2 verschiedene Species, deren vielfältig angedeutete Confluenz (also Berührung in den Special-Charakteren) sich am leichtesten verstehen lässt, wenn man ihnen eine gemeinsame Entstehung aus einer älteren Form, oder der einen aus der anderen, zuschreibt. So lange aber der Nachweis einer Eduction oder Reduktion nicht wirklich geliefert ist, müssen sie als dermalen wenigstens genetisch getrennt, als 2 verschiedene Species betrachtet werden. Wer aber kann sagen, ob dieser Beweis der genetischen Zusammengehörigkeit nicht schon morgen durch einen gelungenen Eductions- oder Reductionsversuch geliefert wird?

Litteratur.

Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae, Simarubaceae und Burseraceae nebst Beiträgen zur Anatomie und Systematik dieser Familien von Dr. Adolph Engler, Privatdocent und Custos der botanischen Anstalten in München. — Mit 2 Tafeln. Halle 1874. — Separatabdruck aus den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle Bd. XIII. Heft 2.

Als Bearbeiter der Rutaceae, Simarubaceae, Burseraceae, Ochnaceae und Anacardiaceae für Martius' Flora brasiliensis hatte Vf. Gelegenheit, ein reiches, zum Theil noch unbearbeitetes Material zu verwenden, und die Aufgabe, die bisherigen Abgrenzungen der Familien und Familiengruppen zu prüfen, die bekanntlich früher (hauptsächlich nach Jussieu's Vorgang) anders als in letzter Zeit gezogen wurden. In den Genera plantarum von Bentham und Hooker insbesondere sind die früheren Terebinthinae, Hesperides und Gruinales sammt den meisten obigen Familien in eine grosse Gruppe — Geraniales — gebracht und durch die hängende Samenknospe mit centraler Raphe characterisirt; die Anacardiaceae dagegen von dem üblichen Platze neben den Burseraceae entfernt und zu den Sapindales mit aufsteigender Samenknospe und ventraler Raphe gestellt. Zu den Rutaceae sind die Aurantiaceae gebracht u. s. w.

Die Aufgabe, die sich Vf. in vorliegender Arbeit gestellt, geht wesentlich dahin, zu prüfen, ob die Bentham-Hooker'schen Expositionen richtig sind, und er legt sich 3 Fragen in dieser Hinsicht vor:

1) Sind die von den genannten Autoren unter die Gruppe der Geraniales vereinigten Familien in der That so nahe verwandt, dass sie unter einer Gruppe bleiben müssen?

2) Sind die selbstständigen Familien früherer Autoren, die von Hooker und Bentham vereinigt werden, in der That gleichsam Nebenzweige eines Hauptzweiges?

3) Gibt es für die grösseren Complexe von Familien durchgreifende Merkmale?

Es ist unmöglich auf des Vf.'s Beweisführung, dass die erste Frage unbedingt zu bejahen sei, hier näher einzugehen. Auch die zweite Frage, für deren Beantwortung Verf. unter Anderm übersichtlich 95 Blüthenformeln zusammengestellt hat, lässt sich ohne Beibringung von Details nicht näher besprechen. Dagegen wollen wir des Vf.'s anatomische Untersuchungen, die in der dritten Frage entscheidend sind, hier ausführlich dem Leser vorführen.

Vf. sagt: „Der Umstand, dass die Rutaceae im weitesten Sinne sich durch das Aroma ihrer Blätter und Blüthen, die Simarubaceae alle durch grosse Bitterkeit ihrer Rinde, die Burseraceae durch den grossen Harzreichthum auszeichnen, deutet entschieden darauf hin, dass trotz der Unmöglichkeit, auf die Blüthentheile hin die Familien als solche zu charakterisiren, doch den 3 Gruppen gewisse Eigenthümlichkeiten innewohnen müssen, welche vielleicht von grösserer Constanz sind als die Blüthen- und Fruchttheile. Somit stellte ich mir die Aufgabe, alle mir zugänglichen Gattungen, welche zu jenen Familien gerechnet werden, anatomisch zu untersuchen."

Des Vf.'s Resultate sind folgende:

„1. Das Mark und das Xylem bieten keine durchgreifenden Eigenthümlichkeiten.

„Das Phloëm der aus den Tropen und Subtropen stammenden Formen, welche zu der einen oder der andern der genannten Familien gestellt werden, ist mehr oder weniger reich an Steinzellen (Sclerenchymzellen im weitesten Sinne). Diese Steinzellen sind in der geringern Anzahl der Fälle nur von der Grösse der sie umgebenden Parenchymzellen, in der Mehrzahl der Fälle übertreffen sie dieselben um das Doppelte bis Zehnfache. Die Gestalt derselben ist entweder kuglich oder eiförmig oder in den meisten Fällen länglich, nicht selten ist ihr Querschnitt, wenn mehrere dicht zusammengedrängt sind, rhombisch. Theils sind die starken mehr oder minder concentrisch schaligen Verdickungsschichten von concentrisch strahligen Canälen durchzogen, theils sind die Canäle und zwar namentlich bei den grösseren langgestreckten Steinzellen vom Lumen gegen die Wandung verzweigt. Die Vertheilung der Steinzellen im Phloëm ist eine sehr verschiedene und, wie es scheint, keineswegs constante. So finden sich die Steinzellen

a) im ganzen Parenchym des Phloems von der Grenze des Hautgewebes bis zu der des Cambiums, theils zerstreut theils zu grösseren Massen vereinigt bei Dictyoloma incanescens DC., bei den Ochnaceae z. B. Gomphia aemula Pohl, bei mehreren Species von Simaba Aubl., bei den Arten der Gattung Cusparia Humb.

b) nur ausserhalb der Bastbündel, so bei Balanites aegyptiaca, bei vielen Burseraceae, wie z. B. bei Icicopsis Brasiliensis Engl., Bursera leptophloeos Engl., auch bei Amyris silvatica.

c) nur innerhalb des von den Bastbündeln eingeschlossenen Parenchyms, so bei Helietta multiflora Engl., wo lange prismatische Massen von rhomboidischen Steinzellen regelmässig peripherisch gruppirt sind.

d) auf derselben Peripherie, auf welcher im Querschnitt die Bastbündel erscheinen, und den Raum zwischen denselben fast ganz erfüllen, so bei Picramnia pentandra Sw.

(Schluss folgt.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 20. 15. Mai 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Einige neue Wasserpilze

von

N. Sorokin.

(Hierzu Tafel VI.)

Von Mitte bis Ende Mai d. J. beobachtete ich in der Umgegend von Kazan (Russland) einige Chytridieen, welche meines Wissens noch nicht beschrieben wurden. Da ich aber die Litteratur über diesen Gegenstand nicht nachsehen konnte, unterliess ich einstweilen die Publication meiner Untersuchungen.

In Strassburg wurde es mir möglich, durch Studium der vorhandenen Litteratur festzustellen, in wieweit meine Beobachtungen Neues enthalten, und die folgende kurze Mittheilung über dieselben zu veröffentlichen.

Die erste von mir untersucht eArt wächst auf todten im Wasser untergetauchten Insecten (Mücken, Fliegen, Wespen etc.) und bildet auf deren Oberfläche einen orangerothen gallertartigen Ueberzug. Diese Gallerte, unter dem Mikroskope betrachtet, besteht aus einer Masse zweizelliger, folgendermaassen beschaffener Pilze. Der Thallus ist eine cylindrische schlauchförmige Zelle. Das untere Ende dieser verzweigt sich nicht in ein Mycelium, sondern breitet sich zu einem gelappten Haftorgane oder Fuss aus, welches sich an die Oberfläche der Insektenleiche anschmiegt (Fig. 1. h); der obere Theil gabelt sich in zwei Zweige, deren Spitze je eine mit farblosem Operculum versehene ovale Sporangiumzelle trägt (Fig. 1. z). Das Operculum ist eine Verdickung der Sporangiummembran. Die Sporangien oder Zoosporangien sind zur Zeit der Zoosporenbildung von der Stielzelle durch eine Scheidewand abgegrenzt. Unter jedem Sporangium befindet sich immer ein kurzer, zugespitzter Ast, welchen ich Appendix nenne (Fig. 1. ap), dessen Function mir unklar geblieben ist, obgleich ich ihm mehrfach besondere Aufmerksamkeit zugewendet habe.

Der ganze Pilz ist mit schön orangerothem Protoplasma erfüllt (die Grundmasse des Plasmas ist goldgelb und enthält zinnoberrothe Körnchen); die Haut der Zellen bleibt immer farblos.

Wenn die Zoosporenbildung beginnt, so zieht sich das Protoplasma in den oberen Theil des Zoosporangiums zusammen und drückt auf das Operculum, welches sich zurückschlägt (Fig. 2). Ist das Zoosporangium also geöffnet, so tritt das Protoplasma allmählich in's Freie (Fig. 3, 4, 5). Nun kann man sich überzeugen, dass der Pilz zweizellig ist; denn während die Stielzelle schön gelbroth gefärbt bleibt, ist das leere Zoosporangium ganz farblos geworden. Sofort nach seinem Austritt nimmt der Protoplasmakörper Kugelform an, ohne eine Spur von Zellhaut, denn unter dem Druck des Deckgläschens zerfliesst er nach allen Seiten; jedoch nach einem Zeitraum von 15 Minuten kann man schon

eine zarte Membran wahrnehmen (Fig. 7). Nun ziehen sich die rothen Körner des Plasmainhalts in das Centrum der neugeborenen Zelle zusammen, das übrige Zellenlumen ist nur mit goldgelbem Plasma erfüllt (Fig. 7). Hier gruppiren sich die rothen Körperchen zu Nuclei, und diese vertheilen sich dann gleichmässig in der Zelle (Fig. 8). Das Protoplasma sondert sich (Fig. 8, 9) allmählich in eine Menge von gleichen Theilen, deren jeder einen der rothen Nuclei einschliesst. Nun beginnt eine langsame, hin und her schwankende Bewegung des ganzen getheilten Protoplasmas nach rechts und nach links; bald aber wird die Drehung lebhafter, bis endlich die zarte Zellwand berstet, und die freigewordenen Theile des Protoplasmas in Gestalt von Zoosporen (in dem Gesichtsfelde des Mikroskopes) blitzschnell forteilen (Fig. 11).

Eine jede Zoospore besteht aus einem kugeligen goldgelben Körper mit einem rothen Kern *) in der Mitte und einer zarten Cilie, welche sie hinter sich zieht (Fig. 12).

Während 3 bis 5 Minuten sind die Zoosporen in einer sehr lebhaften Bewegung begriffen; sie werden jedoch immer träger und träger, und schliesslich wird die Bewegung nur noch eine kriechende. Jetzt ändert sich die kugelige Gestalt der Spore und wird ganz amoebenähnlich (Fig. 13); bald wird die Cilie eingezogen, der Kern wird undeutlicher, und endlich kommt die Spore zur Ruhe.

Nach einigen Minuten des Ruhezustandes keimt sie; sie verlängert sich in einen Schlauch, der sich einmal dichotomisch verästelt (Fig. 14) und auf jeder Astspitze wieder einen Appendix und ein Zoosporangium entwickelt (Fig. 15). Während die eine Extremität des Keimlings sich in den sporangientragenden Schlauch verlängert, entsteht auf der anderen eine anfangs kleine Papille, welche sich zum Haftorgane umbildet (Fig. 14, 15).

Hiermit ist jedoch der Entwickelungsgang des Pilzes nicht beendet. Sehr oft, wenn die Pflanze weniger feucht gehalten wird, bemerkt man folgende Erscheinung. Jeder der beiden Gabeläste treibt von der Mitte oder dem untern Theile seiner innern Fläche eine kurze, etwa horizontale Aussackung. Beide Aussackungen wachsen bis zur festen Vereinigung ihrer Enden gegeneinander (Fig. 16); beide gliedern sich von den sie tragenden Aesten durch eine Scheidewand ab (Fig. 17). Durch Resorption der Zellhaut der Berührungsstelle beider Fortsätze entsteht eine grosse, der Zygospore der Zygomyceten ähnliche Zelle (Fig. 18, 19). In der Mitte dieser neuentstandenen Zelle häufen sich die rothen Körnchen (Fig. 19). Die Haut der Zygospore wird nun dick, ihre Oberfläche zeigt Protuberanzen und ist tief blutroth gefärbt (Fig. 21). Der Querschnitt der reifen Zygospore zeigt ein warziges Exosporium von der angegebenen Farbe, ein ziemlich farbloses Endosporium und ein gelbliches, roth gefärbte Körner enthaltendes Protoplasma (Fig. 21).

*) Die Zoosporen sind sehr ähnlich den „Sporen“ von Synchytrium Succisae. Vergl. Schröter, Die Pflanzenparasiten aus d. Gatt. Synchytrium (Beitr. z. Biol. d. Pflz. herausg. von F. Cohn. 1870. Erstes Heft. Taf. II. Fig. 6.)

Diese Copulationsprodukte keimen sehr leicht im Wasser (beinahe nach 24 Stunden), das Exosporium platzt und das Endosporium dehnt sich in einen langen dicken Schlauch aus. Oft beginnt die Keimung, wenn die Zygospore noch an der Mutterpflanze befestigt ist (Fig. 22).

Die Länge des ganzen Pilzes beträgt 0,078—0,097 mm.

Die Stielzelle allein ist	0,058 mm. lang
	0,005—0,007 mm. dick
Das Zoosporangium	0,019 mm.
Die Zoosporen	0,005 mm.
Die Zygosporen	0,017—0,019 mm. gross.

Der Pilz sei Zygochytrium aurantiacum genannt. —

Eine zweite Chytridieenform entdeckte ich gegen Ende April 1872 im Botanischen Garten zu Kazan.

Sie wächst auf allerlei modernden Gegenständen, wie Holz, Grasstengeln u. s. w. Einmal fand ich sie sogar auf Coleopteren, welche in das Wasser des „Kaban-Sees“ gefallen waren.

Dieser interessante Pilz besteht aus zwei Zellen. Die Stielzelle geht an ihrem unteren Theil in ein Haftorgan über; oben theilt sie sich in drei Aestchen, welche je ein Zoosporangium mit zugespitztem Deckelchen tragen. Etwas unter dem Sporangium bemerkt man einen Appendix, welcher aber nicht gerade, wie in der oben beschriebenen Species, sondern etwas eingerollt

ist (Fig. 23). Die Länge der Stielzellen ist mannichfaltigen Variationen unterworfen, wie aus der Vergleichung der Figuren 23 und 24 leicht ersichtlich ist.

Das Protoplasma dieses Chytridiums ist graublau gefärbt; das Operculum bleibt wasserhell *).

Zur Zeit der Reife wird das Operculum auch hier durch den Druck des Protoplasmas abgeworfen. Das Austreten der Protoplasmamasse geht auf die nämliche Weise vor sich, wie es bei Zygochytrium beschrieben worden ist. Die weitere Entwickelung ist aber von der vorher geschilderten verschieden; statt sich in eine Menge von Zoosporen umzubilden, zerfällt der ganze ausgetretene Protoplasmaklumpen nur in vier Partieen (Fig. 27). In dem Centrum eines jeden Theilproduktes bemerkt man einen farblosen hellen Fleck, welcher an den für die Zoosporen von Peronospora bekannten erinnert.

Einige Minuten später grenzen sich die 4 Partieen deutlicher von einander ab, das Ganze fängt an sich langsam zu bewegen, bis endlich die zarte, auch hier vorhandene Haut platzt und die Zoosporen in's Freie enteilen lässt (Fig. 30).

Auch bei diesem Organismus ist die Bewegung der Zoosporen zu Anfang blitzschnell und nicht kriechend, wie es bei Rhizidium intestinum von Schenk beschrieben worden ist **).

Die Zoosporen unserer Species sind gross, rund, blaugefärbt, in der Mitte mit dem hellen Fleck versehen. Sie schwimmen hüpfend im Wasser herum und ziehen auf der hinteren Seite ***) eine lange Cilie mit sich (Fig. 30, 31). Zur Ruhe gekommen, bilden sie keine amoebenartigen Fortsätze, wie es bei Zygochytrium bemerkt worden ist. Ob sie die Cilie in diesem Zustande in sich hinein ziehen oder abfallen lassen (wie es bei mehreren Gattungen der Algen und Pilze so oft beschrieben wurde), bleibt noch zu untersuchen.

Die lebhafte Bewegung der Zoospore wird schon nach 10—15 Minuten träger; sie hüpft und bleibt stehen, um nach einem Augenblick der Ruhe wieder die langsame, hüpfende Bewegung fortzusetzen. Solche unterbrochene Ortsveränderungen dauern einige Augenblicke, bis sich zwei Zoosporen entgegenkommen und berühren. Jetzt kann man bemerken, dass die beiden sich berührenden Sporen ein schwaches Zittern, welches auch mit Unterbrechungen erfolgt, zeigen; die Cilien sind verschwunden, an der gegenseitigen Berührungsstelle fliessen sie zusammen, und das Zittern hört bald vollständig auf. Die beiden hellen Flecke (Kerne?) nähern sich nach und nach, verschwinden endlich ganz, und wir bekommen einen grossen Protoplasmaklumpen, welcher die Zoospore fast um das Doppelte übertrifft (Fig. 32, 33, 34a). Anfangs ist die so entstandene Copulationsspore etwas oval (Fig. 34a), doch bald bekommt sie eine runde Form (34b) und fängt an, sich auf einer Seite in eine Papille auszudehnen (34c), welche zur Stielzelle des Pilzes heranwächst (34d).

Während der Bildung der Stielzelle und der sehr früh entstehenden Appendix ist auf der entgegengesetzten Seite der Spore das Haftorgan schon bemerkbar (35a, b). Die Spitze der Stielzelle treibt drei Aeste, welche die Zoosporangien entwickeln (35 b).

Diejenigen Schwärmsporen, welche aus irgend einer Ursache nicht copuliren konnten, keimten niemals. Es zeigt dies also, dass in diesem Copulationsprozesse ein Act der Befruchtung in einer ganz einfachen Form vorgeht, ohne welchen die Fortpflanzung ganz unmöglich ist.

*) Das Operculum beider Pilze sieht fast wie die Deckelchen von Chytridium Olla und Ch. acuminatum aus. Vgl. A. Braun, Ueber Chytridium, eine Gattung einzelliger Schmarotzergewächse (Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1855. Taf. I. Fig. 2, 3, 5, 7, 11.)

**) Bei dieser Species ist es merkwürdig, dass „die ausgetretenen Zellen langsam sich in der Nähe der Austrittsstelle herumbewegen", bis sie endlich oval werden und dann „enteilen mit der gewöhnlichen den Schwärmzellen der Chytridien und Rhizidien eigenthümlichen Bewegung." Schenk, Ueber das Vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreiche. 1858. S. 10 u. 11.

***) Schenk beschreibt die Bewegung der Zoosporen bei Chytridium rhizinum (u. A.) und sagt Folgendes: „Bei der Bewegung geht das wimpertragende Ende voran, später, wenn die Bewegung verlangsamt, scheint die Wimper auch nachgeschleppt zu werden." Algologische Mitth. (Verhandl. d. Physic. Med. Gesells. in Würzburg. 1858. VIII. S. 240). Dieses kann ich aber bei den von mir untersuchten Chytridien (C. Olla, C. laterale u. A.) nicht bestätigen.

Hiermit ist der Entwickelungskreis des Pilzes, welchen ich Tetrachytrium triceps nennen will, geschlossen.

Die Grösse des

Tetrachytrium ist	0,039—0,097 mm.	
Die Stielzelle	0,019—0,078 mm.	lang,
	0,005—0,009 mm.	dick.
Zoosporangien	0,015—0,017 mm.	
Zoosporen	bis 0,011 mm.	

Fassen wir das über die Entwickelung dieser beiden Pflanzen Gesagte zusammen, so geht daraus auf's deutlichste hervor, dass sie einerseits in Verwandtschaft zu den Chytridien stehen, da ihre Zoosporangien und Zoosporen von denen dieser Organismen fast nicht unterscheidbar sind; andererseits sind sie aber durch den entwickelten Thallus, das Vorhandensein der Zygosporen bei Zygochytrium und den Process der Zoosporen-Copulation bei Tetrachytrium von allen bisher bekannten Chytridieen sehr verschieden. Die Zygosporenbildung vereinigt diese Pilze mit den Zygomyceten (Brefeld), und die Entwickelung der Zoosporen ist ganz dieselbe, wie es bei Saprolegnieen beschrieben ist.

Die Copulation der Zoosporen bei Tetrachytrium ist, glaube ich, ein wichtiges Merkmal, um die beiden oben beschriebenen Pilze von einander zu trennen, obgleich sie sich durch den Habitus nicht viel unterscheiden. —

Die Chytridien wurden in letzter Zeit von manchen Autoren beschrieben, welche sich bemühten, diese Organismen in der Systematik der Pilze an einem festen Platz einzureihen. De Bary*) betrachtet sie, als „Organismen, welche mit den Pilzen in ihrem physiologischen Verhalten übereinstimmen, in morphologischer Beziehung aber als eine besondere, von den typischen Pilzen verschiedene Ordnung zu betrachten sind, wenn sie auch Anknüpfungspunkte an jene darbieten." Rabenhorst**) fügt sie als Anhang zu den Algen der Siphophyceen-Gruppe, aber spricht: „Siphophyceis ab algologis permultis adnumerantur Saprolegnieae et Chytridieae, quae ob defectum chlorophylli et amyli ex mea sententia ad fungos pertinent et quidem ob zoogonidia vel zoosporas Peronosporeis proximae; attamen ex promisso meo hic enumeratae." Fuckel*) glaubt, dass „die Chytridieen, trotz des noch nicht aufgefundenen Myceliums, wegen ihrer sonstigen Verwandtschaft mit den Phycomyceten" vereinigt werden sollen. Schroeter**) in seiner Arbeit über die „Pflanzenparasiten aus der Gattung Synchytrium" sagt Folgendes: „Agassiz hat den Grundsatz aufgestellt, dass die Systematik auf die Embryologie basirt werden müsse. In der Zoologie ist derselbe allgemein anerkannt und mit grossem Scharfsinn und grossem Glück durchgeführt worden, in der Botanik wird er jedoch noch nicht in gleicher Vollständigkeit beobachtet, wiewohl er hier dieselbe Berechtigung hat. Gehen wir darauf zurück, wie die Chytridiaceen in ihrem ersten Entwickelungszustande auftreten, so finden wir sie als Zoospore, und wir sehen, dass sich diese Zoospore ohne Zuthun eines zweiten organischen Elementes zur vollständigen Pflanze ausbildet. Diesen Entwickelungsgang finden wir noch bei einer Anzahl anderer Pflanzenfamilien, die wir unter dem Namen der Zoosporeen vereinigen können, es sind ausser den schon oben angeführten pilzartigen Organismen von Algen besonders: ein grosser Theil der Palmellaceen, die Volvocineen, Vaucheriaceen, Oedogoniaceen, Confervaceen etc. Diese Familien zeigen dieselben Unterschiede, welche wir vorher bei den Phycomyceten gesehen haben: sie besitzen entweder ungeschlechtlich gebildete Schwärmsporen als einzige Art der Fortpflanzung oder ausserdem geschlechtlich gebildete Sporen, ebenso ist bei einem Theile von ihnen vegetatives und reproductives Organ in einer Zelle vereinigt, bei einem anderen Theile getrennt. Die nächsten Verwandten der Chytridiaceen finden wir unter den chlorophyllhaltigen Algen bei den Palmellaceen, bei ihnen ist die einzelne Zelle ebenfalls zu gleicher Zeit vegetatives und reproductives Organ, und bei der Fort-

*) A. de Bary, Morphol. und Phys. d. Pilze, Flechten u. Myxomyceten 1866. S. 3.

**) Rabenhorst, Flora europaea algarum. 1868. Sect. III. p. 274.

*) Fuckel, Symbolae mycologicae. 1869. S. 5.

**) Beiträge z. Biologie d. Pflanzen, herausg. von F. Cohn. 1870. Erstes Heft. S. 46, 48.

pflanzung zerfällt bei einem grossen Theil von ihnen ebenfalls der ganze Inhalt in Schwärmsporen, von denen jede einzelne durch gleichmässige Anschwellung zu einem dem Mutterorganismus gleichen Individuum heranwächst. Sehen wir also nur auf den Gang der Entwickelung, so können wir die Chytridiaceen einfach zu den Palmellaceen stellen." Etwas weiter fügt H. Schroeter an: „Es würde überflüssig sein, hier die Unterschiede aufzuführen, welche immerhin noch die Chytridiaceen von ihren nächsten chlorophyllhaltigen Verwandten trennen. Ihre parasitische Lebensweise muss schon an sich charakteristische Eigenthümlichkeiten herbeiführen. Es genügt am Schlusse, das Resultat der letzten Betrachtung dahin zusammenzufassen, dass die chlorophylllosen Chytridiaceen in ihrer Entwickelung die grösste Aehnlichkeit mit vielen schwärmsporenbildenden Palmellaceen zeigen und sich in dieser grossen Abtheilung als eine eigene Familie einreihen lassen, die unter den bis jetzt bekannten Palmellaceen mit Hydrocytium, Codiolum etc. am meisten übereinstimmen."

Endlich gliedert Pfitzer*) die Ordnung der Phycomycetes folgendermaassen:

„1. Chytridiaceae. Mycel ganz oder fast ganz in ein oder mehrere Conidien sich verwandelnd, die Zoosporen entlassen. Dauersporen auf ungeschlechtlichem Wege entstehend.

„2. Ancylisteae. Vegetative Generation wie bei 1. Die Conidien bilden Zoosporen oder Keimschläuche. Die Dauersporen entstehen durch Copulation. (Ancylistes, Myzocytium Cornu, Myzocytium Schenk?, Achlyogeton Schenk?).

„3. Saprolegnieae. Mycel einzellig, wasserbewohnend; Conidien an den Zweigenden, nicht abfallend, Zoosporen entlassend. Befruchtung durch Spermatozoidien.

*) Dr. Ernst Pfitzer, Ancylistes Closterii, ein Algen-Parasit aus der Ordnung der Phycomyceten. Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Mai 1872. S. 398. Die Ansichten älterer Naturforscher, wie A. Braun, Cohn u. A. über die systematische Stellung der Chytridien (und welche sie der Gruppe einzelliger Algen anreihen), will ich hier in dieser kurzen Notiz nicht citiren.

„4. Peronosporeae. Vegetative Generation wie bei 3, nicht wasserbewohnend. Die Conidien bilden Zoosporen oder Keimschläuche. Die Befruchtung erfolgt durch Diffusion."

Ich meine, dass Zygochytrium und Tetrachytrium mit Chytridieen, Ancylisten, Saprolegnieen, Zygomyceten und Peronosporen eine besondere natürliche Gruppe bilden können, für welche ich den Namen Siphomycetes d. h. Schlauchpilze vorschlage. Als die einfachste Form könnte man das Amoebidium betrachten*). In einer Arbeit, welche beinahe geendigt ist, werde ich die ganze Gruppe ausführlich beschreiben.

Erklärung der Abbildungen.

(Alle Figuren sind bei 450 Vergr. aus freier Hand gezeichnet.)

Fig. 1—22. Zygochytrium aurantiacum.

Fig. 1. Ein erwachsenes Exemplar, o — operculum, h — Haftorgan, ap — Appendix.

Fig. 2. Aehnliches Exemplar. Das Operculum öffnet sich, und das Protoplasma geht aus dem Zoosporangium aus.

Fig. 3, 4, 5, 6. Das Austreten des Protoplasmas. Das leere Zoosporangium ist (wie man bei der Fig. 6 sieht) ganz farblos.

Fig. 7. Bildung der Zellmembran auf dem heraustretenden Protoplasmaklumpen, die rothen Körner sind in der Mitte der Zelle gesammelt.

Fig. 8. Die Körner gruppiren sich gleichmässig in dem ganzen Zellenlumen.

Fig. 9—10. Bildung der Zoosporen.

Fig. 11. Austreten der reifen Zoosporen.

Fig. 12. Drei reife Zoosporen im ersten Moment der Bewegung.

Fig. 13. Amoebenartiger Zustand der Zoosporen.

Fig. 14. Keimung der Zoosporen.

Fig. 15. Etwas älterer Keimling; man sieht die jungen Sporangien (z) und Appendices (ap).

Fig. 16—19. Bildung der Zygospore.

Fig. 20. Durchschnitt durch eine junge Zygospore.

Fig. 21. Eine reife Zygospore: c — Exosporium, e — Endosporium, p — Plasma.

Fig. 22. Keimung der noch nicht von der Mutterpflanze abgefallenen Zygospore.

*) Cienkowsky, Amoebidium parasiticum. Bot. Zeit. 1861. S. 169.

Fig. 23—35. Tetrachytrium triceps.
Fig. 23—24. Zwei Exemplare, erwachsen.
Fig. 25—26. Heraustreten des Protoplasmas.
Fig. 27—29. Bildung der Zoosporen.
Fig. 30. Heraustreten der Zoosporen.
Fig. 31. Bewegliche Zoosporen.
Fig. 32—33. Copulationsprocess der Zoosporen.
Fig. 34 a. Copulationsspore, b. Copulationsspore vor der Keimung, c. d. Keimung.
Fig. 35 a. b. Aeltere Keimlinge.

Strassburg, den 7. November 1873.

Litteratur.

Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae, Simarubaceae und Burseraceae nebst Beiträgen zur Anatomie und Systematik dieser Familien von Dr. Adolph Engler, Privatdocent und Custos der botanischen Anstalten in München.— Mit 2 Tafeln. Halle 1874. — Separatabdruck aus den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle Bd. XIII. Heft 2.

(Schluss.)

„Ferner ist eine ziemlich allgemeine Erscheinung, dass die Menge der Steinzellen im umgekehrten Verhältniss zur Mächtigkeit der Bastbündel steht; sind dieselben aus wenigen Bastzellen zusammengesetzt und sehr zerstreut, wie bei Helietta multiflora Engl., so sind die Steinzellen vorherrschend; so ist es auch bei Picramnia pentandra Sw. der Fall.

„3. Alle Rutaceae, sowohl ächte Ruteae, als Cusparieae, Pilocarpeae, Zanthoxyleae, Toddalieae, Aurantieae zeigen im Hypoderma zwischen Bast und Epidermis, meist 1—3 Zellenlagen von der Epidermis oder der innersten Schichte des Hautgewebes entfernt, kugliche oder meist eiförmige Gruppen von Zellen, welche die umgebenden Zellen an Grösse wenig übertreffen. Innerhalb dieser Zellgruppen verschwinden bald die Zellwände, so dass der ganze eiförmige Raum nur mit dem Oel erfüllt ist. — Da sich ergab, dass alle Pflanzen, welche den durchaus typischen Rutaceae mehr oder minder nahe stehen, und welche rücksichtlich der Ausbildung ihrer Blüthen- und Fruchtorgane mit einander vermittelt sind, diese „glandulae" besitzen, so stehe ich nicht an, die „glandulae vesiculares" als wesentlichsten, als allein durchgreifenden Charakter der Rutaceae innerhalb der Ordnung der Geraniales zu bezeichnen.

Selbst in solchen Fällen, wo, wie bei einigen Zanthoxylon-Arten, bei einigen Pilocarpus, bei Leptothyrsa, bei Ptelea, die Blätter nicht pellucid-punktirt erscheinen, belehren einige Quer- und Längsschnitte des Stengels, dass die Pflanzen in dieser Beziehung von ihren Verwandten nicht abweichen." — Vf. scheidet demgemäss die Gattungen Peganum L., Phelline Lab. und Hyptiandra Hook. fil. aus den Rutaceen aus, während er Flindersia und insbesondere Amyris zu den ächten Rutaceen zählt.

„4. Alle Arten der Gattung Simaruba, der sich eng an dieselbe anschliessenden Gattungen Quassia und Simaba weichen von allen Rutaceae dadurch ab, dass sie der Oeldrüsen im Phloëm stets entbehren; ihr Phloëm ist immer reich mit einzelnen Steinzellen, oder mit ganzen Steinzellmassen durchsetzt." Diese Merkmale charakterisiren die Simarubaceae den Rutaceae gegenüber.

„5. Auch für die Burseraceae geben anatomische Merkmale das charakteristische Unterscheidungsmerkmal ab. „Jedes Bastbündel umgibt einen Harzgang, doch so, dass zwischen den Bastzellen und dem Harzgang noch eine Schicht von 3—4 Lagen parenchymatischer Zellen sich findet. Da das Lumen des Harzganges, namentlich des vollständig entwickelten, immer ein ellipsoidisches ist, so bildet die meist nicht sehr dicke Bastzellenschichte einen weiten Bogen. Die parenchymatischen Zellen, welche den Harzgang einschliessen, sind immer etwas kleiner und dichter gedrängt als die übrigen Parenchymzellen des Phloëms. Ausserhalb der Bastzellen finden sich bei allen Burseraceae wie bei den Rutaceae und Simarubaceae einzelne Steinzellen oder noch häufiger Gruppen solcher von sehr regelmässiger Anordnung. — — Das Hypoderma der Burseraceae ist häufig mit einzelnen linsenförmigen Zellgruppen durchsetzt, welche sich vor den umgebenden parenchymatischen Zellen durch das Oel, welches sie enthalten, auszeichnen, aber nicht so wie die Drüsen der Rutaceae von anders gestellten Zellen begrenzt sind; auch sind hier nicht die ölführenden Zellgruppen alle gleichweit vom Hautgewebe entfernt, sondern sie sind unregelmässig vertheilt und bisweilen nur durch eine Zellenschicht von der sclerenchymatischen Schicht getrennt; es deutet diese Lage der ölführenden Zellgruppen bei den Burseraceae darauf hin, dass dieselben sich nicht so, wie die der Rutaceae entwickeln. Auch hier verschwinden bald die Zellwände, und es bleiben linsenförmige Hohlräume zurück, welche sich auf Längs- und Querschnitten als Risse im Parenchym präsentiren. Somit sind als durchgreifen-

der Character der Burseraceae die von den Bastzellen eingeschlossenen Harzgänge zu bezeichnen."

Diese anatomische Charakteristik der 3 obigen Familien führt, wie Vf. bemerkt, zu einer Begrenzung der letzteren, die mit der Hooker-Bentham'schen fast zusammenfällt; dagegen harmonirt sie nicht mit Baillon's Darstellung in dessen „Monographie des Ochnacées et Rutacées." Wir übergehen die Darlegung der Gründe des Verf.'s gegen Baillon's Auffassung und bemerken nur noch, dass Vf. zum Schlusse eine Uebersicht der Untergruppen der 3 Familien gibt und die Abweichungen begründet, die er von Hooker-Bentham sich erlaubt hat.

G. K.

Beiträge zur Morphologie der Begoniaceen-phyllome. Inauguraldissertation von Gottfried Odendall. Bonn 1874. 33 S. 8⁰.

Es sind vereinzelte Beobachtungen, besonders an der „Regel'schen Begonia" und B. Pearcii Hook. angestellt, welche Vf. über Anatomie und Entwickelung des Laubblattes, die Fibrovasalstränge desselben und des Blattstieles, die „Drüsentrichome" einiger Arten, die sog. Neurostomata der Blattoberseite und die Blüthenentwickelung mittheilt. — Wir geben hier die Schlusssätze des Vf.'s wieder:

„1) Die Begoniaceen sind durch ihre trichomatösen Gebilde ausgezeichnet;

„2) bei Anlage der Spaltöffnungen finden vorbereitende Theilungen statt, die Nebenzellen sind spiralig angeordnet;

„3) das Vorkommen der Stomata ist bei den meisten Begoniaceen in Gruppen;

„4) die Fibrovasalstränge der begoniaartigen Begoniaceen sind von denen der gireoudiaartigen abweichend gebaut;

„5) viele Arten der Begoniaceen besitzen markständige Gefässbündel;

„6) die Anzahl der aus dem Stamm in's Blatt tretenden Bündel ist bei den verschiedenen Arten verschieden;

„7) bei vielen Arten treten markständige Fibrovasalstränge aus dem Stamme direct in das Centrum des Blattstieles;

„8) die Verzweigungsordnung der Blattgefässbündel ist höchstens 4ten Grades;

„9) blinde Gefässbündelendigungen in den Maschen der Netznerven sind keine vorhanden;

„10) bei der Regel'schen Begonia finden sich über den Gefässbündeln zwischen Epidermis und dem cylinderförmigen Zellgewebe mehrere collenchymatische Zellen eingeschoben;

„11) die Gefässbündelendigungen sind keulenförmig verdickt und finden sich nur in den Blattzähnen oder bei ganzrandigen Blättern nahe dem Blattrande;

„12) das Ende eines solchen Bündels ist stets der Oberseite des Blattes zugekehrt;

„13) das Ende des Bündels tritt stets dicht an ein Stoma heran;

„14) ausser diesen Stomata über den Nervenendigungen finden sich auf der ganzen Oberseite des Blattes keine andern vor;

„15) diese Neurostomata sind keine Respirations-, sondern Secretionsorgane und als eine besondere neue Art der Heterostomata Prantl s anzusehen.

„16) in früheren Jugendzuständen des Blattes werden die Neurostomata durch Drüsentrichome vertreten;

„17) die Spiralgefässe der Blattgefässbündel sind integrirender Theil bei der Secretion der Neurostomata;

„18) die Ansicht Payer's über die Entstehung der Placenten hat wenig Wahrscheinlichkeit für sich. —

G. K.

Beiträge zur Kenntniss der Milbengallen und der Gallmilben: die Stellungen der Blattgallen an den Holzgewächsen und die Lebensweise von Phytopus von Dr. Fr. A. W. Thomas. — Aus Zeitschr. f. ges. Naturw. Bd. 42. p. 513—537 separat gedruckt. Halle, 1874. — 27 S. 8⁰.

Vf., der den Lesern schon durch eine diesbezügliche Arbeit in unserer Zeitung Jahrg. 1872 bekannt ist, theilt in dieser Arbeit mehrere interessante Thatsachen mit, auf die andurch aufmerksam gemacht werden soll, indem wir einfach die behandelten Kapitel hervorheben: „1. Der Spross, ein einheitliches Invasionsgebiet der Gallmilben. 2. Die Gallmilben überwintern auf der Wirthpflanze und zwar vorzugsweise hinter den äussern Knospenschuppen und in dem Winkel zwischen Stengel und Seitenknospe. 3. Die Stellung der gallentragenden Blätter am Spross. 4. Zeit der Entwickelung der Gallen. 4. Die Stellung der Gallen am Blatt und der Einfluss der Knospenlage."

Es sei noch hervorgehoben, dass Vf. statt des Ausdrucks „Galle" als allgemeinere Bezeichnung, die auch die „falschen Gallen" und überhaupt „jede durch einen Parasiten veranlasste Bildungsabweichung" umfassen soll (z. B. durch Thiere ver-

anlasste Vergrünungen), das Wort Cecidium vorschlägt. Nach der Stellung der Gallen (cf. Bot. Ztg. 1872. Nr. 17. p. 290) unterscheidet er Acrocecidien und Pleurocecidien; nach den verursachenden Organismen Diptero-cecidien, Myco-cecidien u. s. w. G. K.

Ueber Bau und Entwickelung einiger Cuticulargebilde von F. Hegelmaier. — Aus Pringsh. Jahrb. Bd. IX. Heft 3. S. 286—307. Mit 3 Tafeln (XXVIII—XXX).

An mehreren Pflanzen aus der Familie der Caryophylleen (Elisanthe, Saponaria, Silene) weist Vf. auf der Samenepidermis Gebilde nach, wie sie, analog, bisher nur an der Exine von Pollenkörnern (Cucurbitaceen, Malvaceen) bekannt waren; pallisadenförmige Stäbchen, bald breiter (Elisanthe), bald nadelförmig schmal (Saponaria), den „gehäuften Wachsüberzügen" ähnlich die Epidermis bedeckend, werden dadurch veranlasst, dass ebenso geformte Parthien der äussern Zellmembran cuticularisiren, während die zwischenliegenden ungeänderten Membranstückchen schrumpfen. Der Process ergreift die äussere Epidermis-Membran nur in einem verhältnissmässig sehr geringen Theil ihrer Dicke. — Auch bei Portulaceen kommen ähnliche Bildungen vor.

G. K.

De l'hybridité dans le genre Sorbier par D.-A. Godron. — Revue des Scienc. natur. Tom. II. N. 4. p. 433—447. Mit 1 Tafel (IX.).

Verf. hat früher die Hybriden des Birnbaums (dessen Stammpflanze nach ihm nicht Pyrus communis L., sondern seine P. cultrensis ist) untersucht (De l'origine probable des Poiriers cultivés etc. Nancy 1873. 8°.). Hier geschieht ein gleiches für die Gattung Sorbus, nach eigenen Untersuchungen, sowie denen von Mathieu, Fliche und früheren.

Verf. resumirt seine Resultate also:

„1) Die verschiedenen wilden Sorbus-Species pflanzen sich unverändert fort, wenn sie isolirt stehen;

„2) stehen sie aber nahe zusammen, so vermischen die pollensuchenden Hymenopteren den Büthenstaub und rufen Kreuzungen und Hybridenbildung hervor;

„3) diese Hybriden haben nicht den Grad der Fruchtbarkeit wie die reinen Species, bringen aber unter abermaliger Insectenvermittelung mitunter einige keimfähige Samen und erzeugen auf diese Weise neue Formen, die sich in ihren Eigenschaften mehr oder weniger Vater oder Mutter nähern und schliesslich mit einem von beiden sich wieder identificiren."

G. K.

Die Brombeeren der Gegend von Minden. Von Oberlehrer Dr. Banning. — Im Jahresbericht des evang. Gymnasiums u. der Realschule I. Ord. zu Minden. Minden 1874.

Vf. hat sich die Aufgabe gestellt, das Beobachtungsgebiet Weihe's einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen und theilt in Vorliegendem den I. Theil seiner Resultate mit. Er enthält die Betrachtung des augenblicklichen Zustandes des Beobachtungsgebietes Weihe's", eine topographische Uebersicht des Gebietes und Bemerkungen über das Vorkommen von 38 Weihe'schen Formen. Der 2te Theil der beachtenswerthen Untersuchungen soll „Morphologische Bemerkungen zu den einzelnen Species" bringen. G. K.

Neue Litteratur.

Banning, Dr., Die Brombeeren der Gegend von Minden. Minden 1874. In: Jahresbericht des evang. Gymnasiums und der Realschule I. Ordnung zu Minden.

Flora 1874. Nr. 11. — Celakovský, Ueber die morph. Bedeutung der Samenknospen (Forts.). — Arnold, Lichenologische Fragmente.

Schneider, Ludw., Grundzüge der allgemeinen Botanik. — Für höhere Schulen. — Berlin 1874.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Academiens Förhandlingar. 1873. N. 9 u. 10. — Bot. Inhalt: Nathorst, A., Om några förmodade växt fossilier mit 5 Tafeln. — Heer, O., Miscena växter, som den svenska exped. 1870 hemfört från Grönland.

Comptes rendus 1874. N. 16. — Deherain et Moissau, De l'absorption de oxygène et de l'émission d'acide carbonique par les feuilles maintenues à l'obscurité. — E. Heckel, Mouvement dans les étamines de Mahonia et Berberis; conditions anatomiques.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 21.** 22. Mai 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Exobasidium Lauri nov. sp. als Ursache der sogenannten Luftwurzeln von Laurus Canariensis L.

von

H. Th. Geyler.

(Mit Tafel VII.)

Die eigenthümlichen Auswüchse, welche sich an Stämmen von Laurus Canariensis L. (nicht an Myrica Faya L., wie Despréaux*) angiebt) finden, sind zuerst von Bory de St. Vincent als eine Clavaria Lauri Bory beschrieben und abgebildet worden. Aber schon Webb und Berthelot*) geben nach eigenen Beobachtungen und nach anatomischen Untersuchungen von Despréaux an, dass diese Bildungen nicht in das Pilzreich gehören, da in ihnen ein Holzkörper deutlich zu unterscheiden sei; doch führen sie dieselben noch in dem cryptogamischen Theile ihres Werkes auf. Schacht**) betrachtet sie als Luftwurzeln des Lorbeers er fand neben Mark und Rindenparenchym einen Holzcylinder und in den Zellen der ersteren Stärkemehlkörnchen und ein stark riechendes Oel.

Durch reichliches, in Weingeist aufbewahrtes Material, welches DDr. Rein und v. Fritsch 1872 auf ihrer maroccanischen Reise von den Canaren mitbrachten, wurde ich in den Stand gesetzt, diese Bildungen zu untersuchen. Zugleich füge ich meinen eignen Beobachtungen die Mittheilungen hinzu, welche ich Dr. Rein in Bezug auf Vorkommen und Verhalten im frischen Zustande verdanke.

Die Vegetationszeit dieser Gebilde ist etwa Ende Herbst des einen bis Anfang Sommer des folgenden Jahres; dann färben sich dieselben dunkler, fast schwarz, schrumpfen beim Vertrocknen sehr stark ein und fallen schliesslich ab, indem sie da, wo sie in grösserer Anzahl vorkommen, den Boden rings am Fusse der Stämme dicht überdecken*). Oft finden sie sich zahlreich genug hie und da und in sehr verschiedener Höhe der Stämme, besonders in der Nähe von Astwunden, rings um letztere stehend. Im Ganzen ist jedoch ihr Vorkommen nicht gerade gewöhnlich zu nennen; ihr ausschliesslicher Wohnort sind feuchte schattige Schluchten, wo mehrere Lorbeerbäume dichter an einander stehen, nie finden sie sich an einzeln stehenden Exemplaren.

Nach Bory**) bildet die Rinde Anschwellungen, die sich vergrössernd ring-

*) Webb und Berthelot, hist. nat. des îles Canar. Tom. III. 2. p. 77. — Der Gegenstand soll auch in einer französischen Zeitschrift behandelt worden sein, doch konnte ich dieselbe nicht auffinden.

**) Schacht, Lehrb. der Anat. u. Phys. II. p. 140. 155. 177.

*) Herr Dr. Noll brachte 1871 derartige abgefallene Auswüchse von Tenerife mit. Doch liess sich hier der zu beschreibende Pilz nicht mehr auffinden. An Stelle des Markcylinders war durch Eintrocknen ein Hohlraum entstanden.

**) Webb und Berthelot, l. c.

artig aus einander weichen und so eine von einem Wall umgürtete Vertiefung darstellen. Aus dieser Vertiefung brechen dann jene pilzartigen Gestalten hervor, welche ausgewachsen eine Länge von 3″, ja bis 7″, erreichen. Sie sind von bräunlichgelber Farbe, ihr Körper ist durch eigenthümlich am Stamme herablaufende Wülste canellirt, er verästelt sich unregelmässig und oft mehrfach dichotomisch und stellt schliesslich eine Gestalt dar, welche fast an das Geweih der Elennthiere erinnert (vergl. jüngere, noch am Grunde mit der Rinde umgebene Exemplare in Fig. 1 und 2); der aromatisch bittere Geschmack und der Geruch sind der des Lorbeers. Das frische (und ebenso das Weingeist-) Material ist sehr zerbrechlich, und ragen dann an der einen Hälfte des Bruches die Partieen des Holzcylinders meist deutlich über die Bruchfläche hervor.

Auf dem Querschnitt durch eine noch üppig fortwachsende Stelle beobachtet man ein sehr ausgebildetes (dasselbe ist im frischen Zustande hellgrün und glänzend, nimmt aber an der Luft bald braungelbe Färbung an) Mark, umgeben von einem dünnen, hie und da auch Spiralgefässe zeigenden Holzcylinder; dann ein ausgebildetes Rindenparenchym, dessen Zellen zwar etwas kleiner als die des Markes auftreten, aber wie diese, wenn auch nicht gar zu reichlich, mit kleinen Stärkekörnchen erfüllt sind; schliesslich eine braune aus abgestorbenen Rindenzellen bestehende Zone von sehr verschiedener Mächtigkeit (vergl. hier Fig. 3 p = dünnwandiges Parenchym mit etwas Stärkemehl; r = abgestorbene braun gefärbte Rindenpartie). Diese Zone braun gefärbter Zellen lässt Vertiefungen und Mulden erkennen, und in diesen findet sich das Hypothecium (vergl. Fig. 3) eines Pilzes, dessen Mycelium sich zwischen die Zellen der Rinde drängt. Es zeigen sich hier eine Menge nach aussen gerichteter Schläuche, über deren Horizont noch einzelne grössere Schläuche, Sporen tragende Basidien, hervorstehen (vergl. Fig. 3 und 4). Nicht selten bemerkt man an diesen noch die 4 Sterigmen und an den von mir untersuchten Exemplaren *) auch, jedoch viel seltener, 4 kleine rundliche noch jugendliche (vergl. Fig. 5 und 6) oder 4 grössere ausgewachsene Sporen (vergl. Fig. 7 und 8). Letztere zeigen ganz die Gestalt der Sporen von Exobasidium Vaccinii Woron. *); ihre Länge beträgt 15—16 mm. Ueberhaupt hat die ganze Bildung so viel Uebereinstimmendes mit Exobasidium, dass ich diese Pilzform dieser Gattung als Exobasidium Lauri nov. sp. zuzählen möchte. Es würde dann neben Exobasidium Vaccinii auf Vaccinieen und Ex. Rhododendri **) auf Rhodoraceen auch eine bei Laurineen vorkommende Species aufzuführen sein.

Am unteren Theile dieser Auswüchse oder an schon abgestorbenen, etwas dunkleren Stellen finden sich meist nur noch die Furchen, in welchen das Pilzlager sich befand, und bisweilen Spuren secundärer Pilzvegetation. An Theilen aber, wo der Pilz noch im üppigsten Wachsthum ist, sieht man wohl auch schon mit blossem Auge zwischen den dunkelbraunen Stellen der abgestorbenen Rinde die weisslichgrauen Zeichnungen des Pilzlagers.

Der Holzcylinder zeigt auf dem Querschnitt häufig Einschnürungen und Ausbuchtungen, welche bei weiterem Verfolgen in den Aesten und meist schon in den wulstigen Hervorragungen, welche an dem Körper jener Gebilde herablaufen, sich als besondere Cylinder isoliren, aber unter einander in stetigem Zusammenhange stehen und sich auch deutlich bis in den Holzkörper des Stammes verfolgen lassen. Hier sind Holz und Rinde ebenfalls fleischig verbildet, das Holzsystem aber stärker entwickelt mit reichlichen Spiralgefässen und stark verdickten Tüpfelzellen, welche letzteren derart mit Stärkemehl vollgepfropft sind, dass die einzelnen Körner oft durch gegenseitigen Druck eckig werden. Diese Körner sind viel grösser, als die im Marke des Auswuchses selbst befindlichen, oft doppelt, seltener mehrfach zusammengesetzt. Da wo

*) Ich konnte nur erwachsene Stadien untersuchen, jüngere und jüngste fehlten.

*) Woronin, in Berichte über die Verhandlungen der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg 1867. Bd. IV. Heft IV.

**) Exobasidium Rhododendri wurde nach einer Mittheilung von Prof. Cramer von demselben auf Rhododendron ferrugineum massenweis beobachtet und bildet kugelige erbsen- bis wallnussgrosse, gelbliche, später rothwangige Auswüchse an Blättern, Blattstielen, seltner Stengeln der Alpenrose. Ist den Aelplern unter dem Namen „Alpenrosenäpfeli“ wohl bekannt.

Auswuchs und Stamm in ihrem Gewebe sich berühren, gehen die Zellformen nicht allmälig in einander über, und fand ich an dieser Stelle den Zusammenhang des Gewebes etwas gelockert. Hier scheint sich der Auswuchs vom Stamme zu lösen.

Schacht*) nimmt diese Bildungen als Luftwurzeln. Normal gebaute Luftwurzeln sind jedoch an Laurus Canariensis nicht bekannt; auch ist die Bildung an den fortwachsenden Stellen so gleichartig in ihren Gewebetheilen und geht insbesondere der vollständig nach oben geschlossene Holzcylinder so dicht bis zur Spitze, dass man wohl eher auf die gleichmässige, wenn auch zeitlich getrennte, Einwirkung eines Pilzes auf das Substrat schliessen darf, als auf ein normal sich entwickelndes Organ. Nur scheinen nicht Wurzeln, sondern Stammschösslinge in dieser Weise verbildet zu werden. Auch bei dem nicht inficirten (einzeln stehenden z. B.) Lorbeer der Canaren treten rings um Astwunden reichlich normal gebaute Schösslinge hervor.

Allerdings ist es auffallend, dass bis jetzt noch nicht, wie es scheint, neben den vollständig verbildeten Sprossen etwa halbverbildete gefunden worden sind. Dennoch scheint mir die Ursache dieser Verbildung in der Einwirkung des genannten Pilzes zu liegen, welcher die noch zarten Stammsprosse schon vor dem Hervorbrechen inficirt und an dem weiter sich entwickelnden Auswuchse hauptsächlich an dem kräftig weiter wachsenden Ende in üppig vegetirendem Lager zu finden ist. Mit Eintreten der trocknen Jahreszeit geht dann die ganze Bildung langsam ihrem Absterben entgegen, um mit dem ersten Herbstregen durch die keimenden Sporen, wenn auch bei anderen Sprossen, zu neuem Leben zu erwachen.

Die fleischige, massige Ausbildung des Schösslings findet ihr Analogon in ähnlichen Umänderungen, welche die bekannten Exobasidien, Exoascus, Cystopus z. B. auf ihrer Nährpflanze hervorrufen, nur dass dort weniger das ganze Organ, insbesondere die Stengeltheile afficirt werden.

Durch diese Mittheilung wird eine Vermuthung bestätigt, welche Woronin**) schon früher ausgesprochen hat, dass nämlich diese sog. Luftwurzeln einem Pilze die Eigenthümlichkeit ihrer Form verdanken möchten, einem Pilze, der freilich nicht in die Verwandtschaft seiner Schinzia Alni gehört, welche die bekannten Verbildungen an den Wurzeln der Alnus glutinosa hervorruft.

*) Schacht, l. c.

**) Woronin, über Wurzelanschwellung der Schwarzerle etc. Mém. de l'Acad. impérial. des Sc. de St. Pétersbourg. VII. Sér. No. 6. p. 6.

Erklärung der Tafel.

Exobasidium Lauri nov. sp.

Fig. 1 und 2. Auswüchse, am Grunde noch von der Rindenanschwellung umgeben. Nat. Gr.

Fig. 3. Pilzlager mit darüber ragendenB asidien. p dünnwandiges Rindenparenchym, hie und da mit kleinen Stärkekörnchen; r abgestorbene braune Rindenpartie, zwischen welche, wie zwischen das dünnwandige Parenchym, Mycelfäden dringen; h Hypothecium. $^{70}/_{1}$.

Fig. 4. Kleiner Theil des Pilzlagers. h Hypothecium. r abgestorbene Rindenzellen. $^{510}/_{1}$.

Fig. 5 u. 6. Basidien mit jungen Sporen. $^{510}/_{1}$.

Fig. 7. „ mit älteren Sporen. $^{510}/_{1}$.

Fig. 8. Sporen. $^{510}/_{1}$.

Gesellschaften.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 16. December 1873.

Herr Braun erläuterte ein merkwürdiges Exemplar eines unterirdischen Pilzes, welches von einem Schüler des Cölnischen Gymnasiums, dem Quintaner Ligner, in einem Brunnenschacht der Actienbrodbäckerei, Holzmarktgasse No. 4, gefunden und dem Vortragenden von dem Director des genannten Gymnasiums, H. Professor Kuhn, zur Bestimmung und Vorzeigung mitgetheilt wurde. Dasselbe gehört zur Gattung der Blätterschwämme (Agaricus) und zwar zur Abtheilung derer mit lederartigem, zähem und dauerhaftem (nicht leicht verweslichem) Gewebe, welche Fries im Systema mycologicum als Section, später als eigene Gattung, mit dem Namen Lentinus bezeichnet. Die Art ist Agaricus (Lentinus) lepideus Fries, ein Pilz, dessen normale, überirdisch an Kiefernstöcken und moderndem Kiefernholze (Brettern, Pfählen, alten Brücken) vorkommende Form einen regelmässigen, schwach gewölbten, in der Mitte etwas vertieften Hut auf einem Stiele trägt, der die Breite des Huts nur wenig übertrifft, während die unterirdisch in Höhlen, Kellern, Schachten, Kanälen u. s. w.

sich entwickelnden Exemplare die sonderbarsten und abentheuerlichsten Gestalten annehmen und nur selten vollkommene Hüte zur Ausbildung bringen. Diese unterirdischen Missbildungen haben schon in alter Zeit Aufmerksamkeit erregt; wir finden sie z. B. erwähnt von Ulysses Aldrovandus in der Dendrologie vom Jahre 1667 als Fungus gallipes und anguinus. Die unfruchtbaren hutlosen Formen wurden irrthümlich anderen Gattungen, mit denen sie in der äusseren Gestalt oberflächliche Aehnlichkeiten haben, zugezählt. Clavaria cornuta Retz., Ramaria ceratoides Holmsk., Elvella serpentiformis Batsch sind nichts anderes als abweichende Gestaltungen des Agaricus lepideus. Die beste Abbildung einer solchen monströsen Form findet sich unter dem angeführten Namen bei Holmskiold in einem Prachtwerk vom Jahre 1790, das den Titel hat: beata ruris otia fungis Danicis impensa. Das daselbst, sowie auch in der Flora Danica (Tafel 405) abgebildete Exemplar wurde in dem unterirdischen Abzugskanal einer Zuckersiederei zu Kopenhagen gefunden. Das vorliegende Berliner Exemplar übertrifft jedoch alle in den älteren Schriften dargestellten an Grösse und Sonderbarkeit und beweist zugleich die Zusammengehörigkeit der horn- und schlangenförmigen Gestalten mit den hutbildenden, indem es beide an demselben Stocke vereinigt. Das ganze Gebilde hat eine Höhe von 0,57 M. und besteht aus einem Büschel von 6 Stielen, die aus einem gemeinsamen Grundstücke entspringen und sehr verschiedene Grade der Ausbildung zeigen. Vier kürzere und dünnere von diesen Stielen sind einfach hornförmig, zum Theil schwach und sichelförmig gekrümmt, zum Theil schlangenartig hin- und hergebogen: der stärkste unter denselben ist fast 0,20 M. lang und 0,01 M, dick. Die zwei kräftigsten der genannten 6 Stiele haben eine Länge von 0,23 und 0,28 M., sind nach oben stärker verdickt und unter der Spitze durch Sprossbildung verzweigt, aber selbst wieder mit sehr verschiedener Entwickelung der Sprosse. Der längere, aber minder stark angeschwollene von diesen zwei Stielen, welcher nach oben ziemlich stark sichelförmig gekrümmt ist, zeigt nur schwache Sprossbildung an seinem obersten Theile, nähmlich kleine, kegelförmige Auswüchse, deren längster nur 15 Mm. misst und von denen die obersten 30 Mm. unterhalb der Spitze einen ziemlich regelmässigen Quirl bilden. Der kürzere der beiden kräftigeren Stiele ist dagegen nach oben kolben- oder fast birnförmig bis zu einer Dicke von 30 Mm. angeschwollen und in der Gegend dieser Anschwellung mit dem längeren, dünneren eine Strecke weit verwachsen. Ueber dem Kolben und der Verwachsungsstelle erhebt sich ein durch einen dünneren Hals mit dem Kolben verbundenes kopfartig verdicktes Endstück, das mit kleinen spitzen Zweigchen, die strahlenartig divergiren, gekrönt ist. Die ganze Oberfläche des Kolbens ist mit dicht aneinander gedrängten Auswüchsen besetzt, welche der Mehrzahl nach kleine niedrige Kegelchen darstellen, die dem Kolben ein Morgensternartiges Aussehen geben. Ueber diesen höckerartigen Gebilden treten aus dem oberen Theile des Kolbens 8 längere Sprosse hervor, von denen 6 einfach hornförmig und den grundständigen Hörnern ähnlich sind, wie diese von verschiedener Länge, das kleinste Horn 0,03, das grösste 0,17 M. lang. Die zwei übrigen von den 8 genannten Sprossen zeigen eine vollkommnere Entwickelung, indem sie auf langem etwas schlangenartig gebogenem Stiele je einen Hut tragen. Der kleinere von den beiden Hüten, der kaum 0,035 M. Durchmesser hat, wird von einem dünneren 0,21 M. langen Stiel getragen; der grössere dagegen von einem Stiel, der an Länge den Hauptspross, aus dem er entspringt, übertrifft und hoch über alle Theile des ganzen Stocks sich erhebt. Dieser Stiel ist bis zur Erweiterung, wo er in den Hut übergeht, 0,29 M. lang, in mittlerer Höhe, wo er am stärksten angeschwollen ist, ungefähr 25 Mm. dick. Der Hut zeigt eine verkehrt kegelförmige Gestalt und eine etwas trichterförmig vertiefte Oberfläche, ist 0,07 hoch und oben 0,09 M. breit. Die Oberfläche aller Stiele und Hörner hat ein mehliges Ansehen und ist von gelbbrauner, stellenweise fast weisser Farbe, hie und da mit welligen braunen Querlinien. Die Oberfläche des grösseren Hutes ist braungelb mit undeutlich schuppenartiger Zeichnung, welche durch convergirende Faserbüschelchen gebildet wird. Die lang herablaufenden Lamellen sind unregelmässig gezähnelt.

Herr P. Magnus zeigte die künstlerisch ausgeführte Photographie einer interessanten Ueberwallung einer Pappel vor. Die Photographie ist von Herrn Hof-Photographen Selle in Potsdam angefertigt worden und Vortragendem durch die Freundlichkeit des Herrn Hofgärtners Reuter zugegangen. Die Pappel (Populus canadensis) befindet sich vor dem Casino Seiner Königlichen Hoheit des Prinzen Karl zu Klein-Glienicke bei Potsdam, und wurde sie vor etwa 50 Jahren als junger Wurzelschössling von Seiner Königlichen Hoheit in Pflege genommen. Nahe dem jungen Stamme war ein kurzer starker Pfahl schief in den Boden gerammt worden. Beim schnellen Dickenwachsthume des Stammes stiess derselbe

auf diesen schief gegen ihn gerichteten Pfahl auf. Mit dem weiteren Dickenwachsthume wurde der Pfahl von dieser Stelle aus durch den Pappelstamm überwallt, sodass die Ueberwallung das obere Ende des Pfahles vollkommen einschliesst und denselben kapuzenförmig schief nach unten überzieht. Der Pfahl liegt daher nur ein kurzes Ende zwischen dem Boden und der ihn von oben überziehenden Ueberwallung frei zu Tage, und sieht man recht anschaulich, wie er allmählich in den Stamm hineingenommen wird.

Ferner berichtete Herr Magnus über die Einwanderung zweier Rostpilze. In den Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux t. XXIX 2e livr. 1873 berichtet Herr Durieu de Maisonneuve über die Einwanderung der aus Chile stammenden Puccinia Malvacearum Mont. Bertero hatte dieselbe in Chile auf der dort angepflanzten Althaea officinalis gesammelt und Montagne dieselbe beschrieben in Fl. chil. VIII p. 43 und abgebildet in Corda Icones Fungorum VI p. 4. t. I f. 12. Zuerst wurde sie Mitte April 1873 von einer Dame auf einem Hügel der Localität „Crus“ unweit der Domaine Gaulac auf Malva silvestris bemerkt, wo diese letztere in Gesellschaft vieler niedriger Pflanzen wächst, worunter auch das seltene Trifolium suffocatum, dessen einziger Standort in der Gegend dieser ist. Durieu hatte ihn wegen dieses Trifolium's oftmals und zum letzten Male 1871 besucht, woher er mit grosser Sicherheit behaupten kann, dass die so auffallende Puccinia 1871 noch nicht dort war. Obgleich Durieu nach Mittheilung dieses Fundes jeden Tag sehr eifrig die Malva silvestris im botanischen Garten von Bordeaux absuchte, so fand er doch erst Anfang August dort die ersten Spuren des Pilzes. Mit einer wunderbaren Schnelligkeit verbreitete er sich darauf über sämmtliche Stöcke des Gartens, sowie über die Umgegend Bordeaux's, worüber Herrn Durieu von allen Seiten Nachrichten zugingen. Ueberall wurden die einzelnen Stöcke sehr schnell von dem Pilze befallen, und verbreitete er sich stets rasch auf alle Pflanzen der Malva silvestris, die sein Angriff sehr beschädigte. Auch Althaea rosea, Malva nicaeensis, M. arborea, M. rotundifolia, Lavatera Olbia, L. mauritanica befiel die Puccinia, und trat sie nächst Malva silvestris am reichlichsten auf Althaea rosea auf, während sie sich auf Lavatera Olbia und L. mauritanica nur in wenigen einzelnen Häufchen zeigte. Auf Althaea officinalis bemerkte sie Durieu trotz eifrigen Suchens nicht. Alle die genannten Pflanzen gehören zur Tribus der Malveen, während sich die Sideen und Hibisceen vollkommen intact zeigten. Auch in andern Theilen Frankreichs hat sich bereits der Pilz gezeigt. So wurde er von Planchon bei Montpellier beobachtet.

Noch bevor der Vortragende diese eben kurz recapitulirte interessante Mittheilung Durieu's durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Braun kennen gelernt hatte, hatte er schon denselben Pilz aus England von Herrn Charles B. Plowright zugesandt erhalten. In England ist er zuerst im Juni und Juli 1873 bei Salisbury von Herrn J. Hussey, bei Chichester von Dr. Paxton und bei Exester von Herrn E. Parfitt auf Althaea rosea nnd Malva silvestris bemerkt worden (cf. Grevillea No. 15 p. 47). Herr Charles B. Plowright hat ihn bei Lynn in Norfolk auf Malva silvestris im November 1873 gefunden und Vortragendem die der Gesellschaft zur Ansicht herumgereichten Exemplare freundlichst zugesandt. Dieses gleichzeitige Auftreten in England legt es noch näher, dass die Puccinia auf irgend einer frisch eingeführten amerikanischen Malvacee herübergekommen ist und sich von dieser aus schnell auf einheimische Arten verbreitet hat.

Die schnelle Verbreitung der Puccinia erklärt sich aus ihrer Lebensgeschichte. Nach dem Baue und Auftreten der Puccinialager und dem Baue ihrer Sporen gehört sie zu der Section der Gattung Puccinia, deren Arten nur Teleutosporenlager bilden, und deren Sporen auf der Unterlage haften bleiben und unmittelbar, nachdem sie ausgewachsen sind, bei hinreichender Feuchtigkeit auf ihrer Nährpflanze auskeimen (Sect. Leptopuccinia Schroeter); jedes der von den Promycelien abgeschnürten Sporidien treibt einen Keimschlauch, der durch eine Spaltöffnung in die Wirthpflanze wieder eindringt, dort in deren Gewebe zu einem Mycelium auswächst, das nach kurzer Zeit wieder ein Teleutosporenlager bildet, dessen Sporen wiederum sogleich unzählige Sporidien produciren. In diese Section gehört auch die Puccinia Caryophyllacearum Wallr., die jedes Jahr im hiesigen botanischen Garten epidemisch auf Dianthus barbatus auftritt, und deren Entwickelung uns Tulasne und de Bary durch ihre genauen Untersuchungen kennen lehrten. — Bei der schnellen Ausbreitung der Puccinia Malvacearum werden wir wohl bald ihren Einzug in Deutschland zu registriren haben.

Ein anderer Pilz, der erst in neuerer Zeit in Deutschland bemerkt worden ist, ist Cronartium Ribicola H. A. Dietr. (Cron. Ribis Oerst.; Cron. ribicolum Fischer). Bereits in der Hedwigia 1873 No. 4 p. 52 gab Vortragender Mittheilung

über dessen Auftreten in Deutschland und sprach dort die Vermuthung aus, dass er aus Amerika hierher verschleppt sein möchte, eine Vermuthung, die auch später de Bary kund gab in der Botanischen Zeitung 1873 No. 27 Sp. 431. Unterdessen hat Vortragender gefunden, dass dieses Cronartium bereits vor 17 Jahren aus den Ostseeprovinzen von H. A. Dietrich angegeben worden ist, in dessen Schrift „Blicke in die Kryptogamenwelt der Ostseeprovinzen" aus dem Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, 2. Serie Bd. I. Dorpat 1856 p. 287. Dietrich nennt ihn Cronartium Ribicola und giebt an, dass er dort nicht selten an den Blättern des Ribes nigrum, R. rubrum und R. palmatum (i. e. aureum Pursh) in Gärten auftrete. Jedenfalls hat er sich erst in jüngster Zeit in Deutschland verbreitet, wo er bis 1872, trotzdem die von ihm befallenen Sträucher ein schon von Weitem sehr auffallendes Ansehen haben, von Niemandem beobachtet worden war, während er 1872 zugleich an zwei Orten (Stralsund und Kiel) und, wie es scheint, auch von Oersted in Dänemark gefunden wurde. Vortr. lernte ihn in diesem Jahre auch von drei Orten aus der Umgegend Berlins kennen. Im botanischen Garten zu Schöneberg hatte er eine Gruppe von Sträuchern des Ribes aureum in solcher Weise angegriffen, dass fast kein Blatt dieser Sträucher ohne Pilz war, und waren am 6. October bereits viele mit dem Cronartium reichlich behaftete Blätter abgefallen, während die intact gebliebenen Sträucher noch lauter frische Blätter trugen. Von dem behafteten Ribes aureum aus hatte sich der Pilz auf einen daneben stehenden Strauch von Ribes nigrum verbreitet, den er ebenfalls sehr reichlich befallen hatte, wenngleich nicht in solchem Maasse, wie den Ribes aureum. Ausserdem fand ihn der Vortragende noch unter einer Sammlung von Pilzen aus dem Friedrichshaine bei Berlin, die ihm Herr Lehrer P. Sydow freundlichst mitgetheilt hatte. Herr Sydow fand ihn Anfang October im Friedrichshain ebenfalls auf Ribes aureum, und theilte ihm derselbe später mit, dass er ihn auch im Berliner zoologischen Garten während des Septembers reichlichst auf einem Strauche des Ribes aureum angetroffen hatte.

Hiernach ist es dem Vortragenden noch immer sehr wahrscheinlich, dass dieses Cronartium auf dem Ribes aureum aus Amerika nach Europa eingewandert ist, und kann ihn Dietrichs Angabe, dass es auf den genannten drei Ribes-Arten nur in Gärten auftrete, darin nur bestätigen. Hingegen möchte er nach Deutschland von den Ostseeprovinzen ausgekommen sein, worauf wenigstens sein Auftreten an den bedeutenderen Hafenplätzen der Ostsee, sowie sein wahrscheinliches Vorkommen in Dänemark deuten.

Sehr interessant ist das Auftreten dieser beiden einwandernden Rostpilze noch dadurch, dass es deutlich zeigt, wie auf einer ausländischen Pflanze hierher kommende Rostpilze auf einheimische Pflanzen übergehen und dieselben sogar in epidemischer Weise angreifen können. Und umgekehrt können auf einheimischen Pflanzenarten vegetirende Rostpilze auf fremde eingeführte Arten übergehen. So ist es dem Vortragenden für die von Woronin ausführlich beschriebene Puccinia Helianthi Wor. wahrscheinlich. Dieselbe stimmt in ihren morphologischen Eigenschaften ganz genau mit der einheimischen Puccinia Discoidearum Schlecht. überein, die bei uns auf Artemisia, Tanacetum und Chrysanthemum Arten auftritt. Im Südosten tritt sie höchst wahrscheinlich noch auf vielen anderen bei uns nicht einheimischen Compositen auf, worauf einzelne allerdings noch näher zu controllirende Angaben hindeuten. Puccinia Helianthi Wor. ist daher wahrscheinlich auf Helianthus annuus übergetretene Puccinia Discoidearum Schlecht.

Nachschrift. In der soeben erschienenen December-Nummer der Hedwigia 1873 p. 138 veröffentlicht Dr. Schroeter, dass er die Puccinia Malvacearum Mont. vom October bis in den December hinein bei Rastatt reichlich verbreitet auf Malva silvestris L., Malva neglecta und Althaea rosea gefunden habe, sodass sie bereits schon in Deutschland eingezogen ist. Auch bei Rastatt zeigte sie sich zuerst auf Malva silvestris; etwas später trat sie auf Malva neglecta auf und zuletzt zeigte sie sich auf einjährigen Pflanzen der Althaea rosea. Auf Malva silvestris war die Puccinia dort zuletzt so verbreitet, dass sich auf der ganzen Umgegend Rastatts kaum ein gesunder Stock fand.

Litteratur.

Proceedings of the American association for the advancement of science. 19. Meeting held at Troy, New-York. Aug. 1872. Cambridge 1871. 1 Vol. 8⁰.

Botany p. 276 ff.

1. Thomas Meehan. The law of fasciation and its relation to sex in plants. Bänderung entsteht entweder aus reichlicher Zufuhr von Nahrung oder aus abgeschwächter Lebensthätigkeit. Für letztere Ursache werden Bän-

derungen von Abies balsamea als Beispiel angeführt; sie seien Erzeugnisse abgeschwächter Lebensthätigkeit gewesen, weil die Blätter der Aestchen derselben blassgrün waren, durch Frost zerstört wurden und im Herbst wie bei den Lärchen abfielen, und weil die Aestchen bloss 1 Zoll im Jahre wuchsen, und viele von ihnen durch die Winterkälte zerstört wurden. Dasselbe bewies ein Baum von Laurus Sassafras, dessen Aeste fast alle gebändert waren. Der Baum war kleiner als sein Nachbar, und seine Aeste starben zum grossen Theil im Winter. Besonders beweisen blühende, gebänderte Zweige die abgeschwächte Lebensthätigkeit, z. B. von Rubus villosus. Die Blätter waren blass und die unteren starben früher ab, als an gewöhnlichen Trieben. Meehan ist der Ansicht, dass die blühenden Sprosse einer Pflanze in dem Verhältniss schwächer sind, als sie sich vom weiblichen Geschlecht entfernen, und dass die männlichen Blüthen ihre Entstehung abnehmender Lebensthätigkeit verdanken. Die Blüthen jenes Rubus villosus hatten zum grossen Theil mangelhafte Pistille, die Staubblätter dagegen waren ungewöhnlich gross und der Kelch laubblattartig. Blüthen von einer angebauten Spielart von Brombeeren, Willson's Early, hatten auf den gebänderten Trieben gefüllte Blüthen und brachten keine Frucht. Ein gebänderter Zweig von Atriplex rosea hatte bloss männliche Blüthen.

2. Thomas Meehan. On objections to Darwin's Theory of fertilisation through insect agency. L. c. p. 280.

Meehan hat mehrere Arten von Salvia stundenlang beobachtet, aber kein Insekt, das passend für die Befruchtung der Blüthen gewesen wäre, hat diese besucht. Hummeln saugen den Saft aus; nicht indem sie den Rüssel von oben in die Blumenkrone stecken, sondern indem sie ein kleines Loch am Grunde der Röhre machen. Salvia-Arten bringen wenig Samen. Auch bei Petunia machen die Hummeln unten einen Spalt in die Blumenkrone und saugen durch diesen den Saft heraus, ohne mit den Staubbeuteln in Berührung zu kommen und ohne die Blüthen zu befruchten; dennoch tragen Petunia-Arten reichlich Samen. Sie scheinen dies also zu thun, ohne, gegen Darwin's Theorie, mittelst Insekten bestäubt zu werden. Jedoch wird dennoch die Bestäubung bei Petunia Nachts von Nachtschmetterlingen vollzogen. In Gegenden, wo Salvia-Arten wachsen, mögen also auch sie von passenden Insekten bestäubt werden.

3. Thomas Meehan. On two classes of male flowers in Castanea and the influence of nutrition on sex. L. c. p. 282.

Weibliche Blüthen oder Geschlechtstheile werden von einem höhern Grade von Kräftigkeit und Lebensthätigkeit hervorgebracht, als männliche. Wenn Wechsel des Geschlechts eintritt, erscheinen die männlichen Blüthen oder Geschlechtstheile stets mit abnehmender Kräftigkeit. Als Beispiel wird Castanea americana angeführt; diese Pflanze habe 2 Arten männlicher Blüthen. Die eine Art entwickelt sich aus den Achseln von schwächlichen (half-starved) Schossen, die andere Art beschliesst die üppigen Schosse, welche die weiblichen Blüthen tragen; die erste hat die Blüthen dicht auf der Rachis stehen, die letztere etwas weitläuftig, und sie öffnen sich erst 8—10 Tage nach denen der ersten. Die männlichen Blüthen auf den Zweigen, welche die weiblichen tragen, werden erst gebildet, nachdem die weiblichen Blüthen Nahrungsstoffe genug zu ihrer völligen Entwickelung empfangen haben; bloss der Nahrungsüberschuss bildet die männlichen Blüthen auf der Spitze. Den Einfluss der Ernährung auf das Geschlecht beweist die Thatsache, dass ein 40 Fuss hoher Kastanienbaum, der sonst jährlich reichlich Frucht getragen hat, jenes Jahr aber kränkelte, was dadurch bewiesen wird, dass seine Blätter gelb gestreift worden sind, in diesem kränklichen Zustande zwar Tausende von männlichen Blüthen entwickelt hat, aber nicht eine weibliche.

4. Thomas Hill of Waltham, Mass. Observations on seedling compass Plants (Silphium laciniatum L.) L. c. p. 285.

Die ganzrandigen, lanzettlichen, lang gestielten, senkrechten Grundblätter junger Pflanzen sollen sich, wenn sie 8—10 Cm. hoch sind, unter Drehung des Blattstiels in die Richtung des Meridians stellen, aber nur bei schnellem Wachsthum und freiem Horizont.

5. Theodore Hilgard. Investigations on the Devellopment of the yeast or Zymotic fungus. L. c. p. 287—331. (Mit einer Tafel.)

Keines Auszugs fähig und auch keines werth. Ein Satz genüge zur Charakteristik. In der Erklärung der Tafel heisst es (p. 287): „Die aufeinander folgenden Figuren stellen eine Reihe von zusammenhängenden, experimentellen Entwickelungen dar und erläutern die specifische Einheit aller gemeinen Formen von Schimmel und

Hefe sowohl als von fauliger Zersetzung." Penicillium, Aspergillus, Oidium, Torula, Vibrio, Bacterien, Cladosporium etc. ist alles Eins.

R. C.

Vierter Bericht des botanischen Vereins in Landshut über die Vereinsjahre 1872—73. Landshut 1874. —

Die Abhandlungen enthalten folgende botanische Arbeiten:

1. Notizen zur Flora Süd-Bayerns aus der Umgebung von Partenkirchen von Dr. K. Prantl S. 1—17. — Aufzählung von Phanerogamen und einigen Farnen, welchen theils neue Standorte oder andere Höhengränzen und Verbreitungsbezirke angewiesen werden müssen als in Sendtners „Vegetationverh. Süd-Bayerns" angegeben ist.

2. Verzeichniss der bisher in Bayern aufgefundenen Pilze nach alphabetischer Ordnung der Gattungen und Arten nebst grammatikalischen, stromatischen und topographischen Bemerkungen. Mit besonderer Rücksicht auf die Flora von München von Pfarrer Ohmüller in München S. 19—71. — Ein blosses Namensverzeichniss der Pilze. —

3. Versuch einer Aufzählung der in der Umgebung von München einheimischen und cultivirten Weiden von Dr. Dompierre. S. 1—15 (des II. Th.). Zählt 23 Arten und 17 Bastarde nebst ihren Standorten auf. —

4. Notizen zur Morphologie der Veilchen von I. C. Schonger S. 18—32. — Im Anschluss an seine frühere Abh. (II. Bericht des Vereins) bespricht und beschreibt Verf. die Standortsformen von Viola canina, silvestris Lam., arenaria DC., pumila Chaix. und stricta Koch der bayr. Flora und fügt einige Bemerkungen über V. rothomagensis Desf. und sciaphila Koch bei.

G. K.

Personalnachricht.

Das in Mexico erscheinende deutsche Wochenblatt „Vorwärts" vom 25. September 1873 meldet den Tod von Ludwig Hahn, geboren zu Ilsenburg am Harz, der seit dem Jahre 1854 als Musiklehrer und zugleich als eifriger Beobachter und Sammler von Pflanzen und Thieren in Mexico gelebt und reichhaltige Sendungen nach Europa gemacht hat. Zu den bemerkenswerthesten Entdeckungen desselben gehören mehrere neue Arten der sonderbaren Gattung Wolffia, welche von Hegelmaier in der Monographie der Lemnaceen beschrieben worden sind. Die von ihm gesammelten Moose hat Becherelles bearbeitet. Der Berliner botanische Garten verdankt ihm werthvolle Beiträge an lebenden Pflanzen. Es ist zu hoffen, dass der naturhistorische Nachlass desselben an seinen Neffen, Apotheker Ferd. Winter in Gerolstein, gelangen wird.

(A. B.)

Neue Litteratur.

Luerssen, Chr., Die Pflanzengruppe der Farne. — Berlin 1874. Heft 197 von Virchow und Holtzendorff's gemeinv. wiss. Vorträgen.

Botaniska Notiser utg. af O. Nordstedt 1874. N. 3. 1. Mai. — F. W. C. Areschoug, Blattanatomie (Schluss). — Literaturberichte.

Botanisk Tidsskrift. Kobenhavn 1873. II. Heft. — R. Pedersen, Ueber die Entwickelung des Cyathiums der Euphorbia. — Ders., Franz. Uebersetzung der im I. Hefte erschienenen Abhandlung über Theilung des Vegetationskegels. — J. Lange, Vegetationsbeobachtungen 1867—71.

Wittrock, V. Br., Prodromus monographiae Oedogoniacearum. Cum tabula. Upsaliae 1874. 64 S. 4⁰. — Aus Act. Upsal. Ser. III. Vol. IX.

Flora 1874. N. 12. — L. Celakovsky, Bedeutung der Samenknospe (Forts.). — J. Müller, Lichenologische Beiträge 1. — Ankündigung einer Reise in die Abruzzen.

Lorenz, Jos., und Rothe, C., Lehrbuch der Klimatologie mit bes. Rücksicht auf Land- und Forstwirthschaft. Mit Vorwort von Dove. Wien, Braumüller. 1874. — 483 S. 8⁰. — 5 Thlr.

Murmann, Al. O., Beiträge zur Pflanzengeographie der Steiermark mit bes. Berücksichtigung der Glumaceen. Wien, Braumüller, 1874. — 224 S. 8⁰. — 1 Thlr. 6 Sgr.

The Journal of Botany british and foreign ed. by H. Trimen. 1874. Mai. — Daydon Jackson, Biographie von W. Sherard. — W. Mitten, Aloina Section vom Genus Tortula. — Henr. F. Hance, Neue Species von Asplenium. — J. G. Baker, Synonymie der nordamerik. Cheilanthesarten. — F. Arn. Lees, Zur Flora von Yorkshire. — J. M. Crombie, Zur Britt. Lichenenflora. — M. Vesque, Neue Dipterocarpusarten. — Thiselton Dyer, Bemerkungen über M. Vesques' Arbeit über Dipterocarpus. — Ders., Ueber Indische Dipterocarpeae. — Britische Bot. Bibliographie.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 22.** 29. Mai 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber den Bau der Samen in den Familien der Rafflesiaceae und Hydnoraceae.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Mit Tafel VIII.*)

Bei eingehenderer Beschäftigung mit der Rafflesiaceenfamilie, wie sie mir in letzter Zeit aus Anlass der übernommenen Monographie für Martius Flora brasiliensis oblag, ergab sich alsbald die Nothwendigkeit, die Samen dieser Pflanzen erneuter Untersuchung zu unterwerfen. Wenn ich die Resultate im Folgenden veröffentliche, so wird dies im Hinblick auf unsere bisherige unvollkommene Kenntniss von deren Bau wohl keine weitere Rechtfertigung erfordern, zumal sich einige Thatsachen ergeben haben, die für die Beurtheilung der Familie in systematischer Hinsicht nicht ohne Bedeutung sein dürften.

Die in der Litteratur vorhandenen Angaben über den Samenbau der Rafflesiaceen sind äusserst spärlich. Bei weitem das bedeutendste findet sich in dem 2ten Aufsatze R. Brown's über Rafflesia Arnoldi**), wo der Bau der reifen Frucht ausführlich geschildert wird. Er erkannte ganz richtig, dass der Same einen von dünner Eiweisslage umschlossenen wenigzelligen Embryo enthalte, und fügt auf Tab. XXV., weil ihm dessen Struktur durch Francis Bauer's Zeichnung nicht klar genug ausgedrückt scheint, eine eigenhändige mit R. Br. bezeichnete und eingerahmte Skizze hinzu, die in der That nur in untergeordneten Dingen von dem thatsächlichen abweicht. Selbst die fast constante mehr oder weniger prononcirte Schiefrichtung des Embryo im Eiweiss findet darin ihren Ausdruck. Da das Hauptgewicht in dieser Zeichnung auf den Embryo gelegt ist, so ist es nicht zu verwundern, wenn der Bau des einschichtigen Endosperms von Franz Bauer richtiger wiedergegeben ist. Der Embryo von Hydnora wird in derselben Arbeit pag. 228 besprochen und dem Sachverhalt völlig entsprechend, als ein inmitten des Samens gelegenes kugliches Körperchen geschildert, welches aus sehr zahlreichen und sehr kleinen Zellen besteht. Nur der lange Embryoträger, der dasselbe mit der Aussenfläche des Eiweisses verbindet, wird übersehen. Bei Cytinus endlich hat Rob. Brown den Embryo nicht gefunden; er vergleicht den gesammten Sameninhalt mit dem homogenen Embryo der Orchideen, versäumt indess nicht, anzudeuten, dass er einen desfallsigen Irrthum bei der Kleinheit des betreffenden Zellkörperchens wohl für möglich halte. Schon Brogniart*) hatte früher auf Angaben von De Candolle und von Delisle hin dieselbe Meinung geäussert.

*) Einer der nächsten Nummern beizugeben. Red.

**) Linn. Trsactions XIX. p. 221. tab. 22 etc.

*) Brogniart, Obss. sur les genres Cytinus et Nepenthes. Ann. sc. natur.

Und auch spätere Nachuntersuchung von Planchon *), Link **), Treviranus***) und mir selbst hatten kein anderes Resultat ergeben.

Eine annähernd richtige, ebenfalls wesentlich nur im Endosperm ungenaue Abbildung des Samenquerschnittes von Rafflesia Arnoldi findet sich bei Weddell †). Diese Figur ist nur ein Beweis für die Exactheit der R. Brown'schen Untersuchung. Denn es heisst in der Erklärung der Abbildungen, die Figur sei „en partie théorique", und im Text wird gelegentlich erwähnt, dass dem Autor keine Rafflesiasamen zu Gebote gestanden haben, woraus denn zur Genüge hervorgeht, dass die ganze Zeichnung nichts als eine Construction des muthmasslichen Querschnittes nach der von R. Brown gegebenen Längschnittsansicht sein kann.

Ueber die Apodantheensamen besitzen wir weiterhin, wenn wir von der Abbildung der äusseren Form eines Samens von Pilostyles Thurberi A. Gray, wie sie Torrey ††) lieferte, absehen, nur die Angaben Karsten's über seine Sarna Ingae †††). Danach findet sich innerhalb der mehrschichtigen holzigen Samenschale ein homogener eiweissloser Embryo, der aus ziemlich kleinzelligem Gewebe besteht.

Meine eigenen Untersuchungen erstrecken sich nun auf eine Anzahl von Formen, die mir von den verschiedensten Seiten mit gleicher Freundlichkeit zu Gebote gestellt wurden. Es sind die folgenden: „Rafflesia Arnoldi R. Br. (zu der vergleichenden Untersuchung der Ovula wurde die naheverwandte Brugmansia Zippelii Bl. herangezogen), Apodanthes Caseariae Poit., Pilostyles Thurberi A. Gray, P. Haussknechtii Boiss., P. Ingae Karst. (sub Sarna), Cytinus Hypocistis L., Hydnora africana Thunbg (zur Untersuchung der Ovula wurde theilweise auch H. Iohannis Becc. zu Rathe gezogen) und Prosopanche Burmeisteri de By.

Rafflesia Arnoldi hat, wie durch R. Brown bekannt, eine riesige mit zahllosen kleinen Samen erfüllte Beerenfrucht; die Ovula, aus welchen diese Samen entstehen, sind gleichfalls ausführlich von selbem Autor beschrieben. Ich fand sie bei Brugmansia Zippelii (Rafflesien geeigneten Entwickelungszustandes standen mir nicht zu Gebote) durchaus gleichen Baues *). Ein langer dünner Funiculus trägt den atropen, mit einem dicken Integument versehenen Eikern. Schon zu der Zeit, wo das Integument erst anfängt, den Eikern zu überziehen, beginnt ein starkes und vorwiegend einseitiges Wachsthum des die Chalaza bildenden oder dicht unter derselben gelegenen Gewebes, durch welches alsbald eine knopfförmige Anschwellung dieser Partie erzeugt wird, die, sich vergrössernd, den Eikern sammt seinem Integument aus der ursprünglichen Lage bringt, so dass seine Achse nun gegen die des Funiculus einen mehr oder weniger stumpfen Winkel bildet. (Vgl. Fig. 2 u. 3.) In vielen Fällen geht diese Verschiebung soweit, dass man es auf den ersten Blick mit anatropen ovulis zu thun zu haben glaubt. Ein Abschnitt der im British Museum verwahrten, von R. Brown untersuchten Originalfrucht der Rafflesia Arnoldi, den ich der Güte des Herrn Carruthers, zeitigen Directors der botanischen Abtheilung, verdanke, gab mir Gelegenheit, den reifen Samen zu untersuchen. Durch den bis zur Anschwellung der Chalaza weich und krautig verbleibenden Funiculus hängt derselbe, sich leicht davon lösend, an der Kammerwand des Fruchtfaches an; für seine Form mag auf die prächtigen Abbildungen bei R. Br. loc. cit. und auf Fig. 1 verwiesen sein. Seine äussere Schale besteht ebenso wie die ganze Chalazaanschwellung aus dunkelrothbraunen mit festen verholzten Membranen versehenen Zellen, deren Wände, wo sie nach aussen grenzen, verhältnissmässig dünn bleiben, wo nicht, überall gleichmässig verdickt sind. Ueberall sind sie von zahlreichen runden, an den Seitenwänden der nach aussen grenzenden Zellen

*) Planchon, des vrais et faux arilles. Montp. 1844. pg. 19—22. t. 1.

**) Link, Jahresbericht für 1844, vgl. Bot. Ztg. 1857, pag. 700.

***) Treviranus, Ueb. d. Embryo von Orobanche, Lathraea u. Cytinus. Bot. Ztg. 1857. p. 700.

†) Weddell, in Ann. sc. nat. sér. 3. vol. 14. p. 171.

††) Torrey, United States and Mexic. Boundary Survey und. the ord. of Lieut. Col. W. A. Emory, Vol. II. 1859, Botany p. 207. t. LVII. Fig. 1—5.

†††) Karsten, Ueb. d. Stellung einiger Familien parasitischer Pflanzen im System. N. Acta Leop. Carol. t. 26. pars II. tab. 5. fig. 7.

*) Auch bei Rafflesia Padma Bl. sind die Ovula, wie ich mich nachträglich überzeugen konnte, ganz gleichen Baues.

spaltenförmig verzogenen, Tüpfeln durchsetzt. Am Micropyleende ist eine Unterbrechung der Steinschale vorhanden, welche durch ein Gewebe von sehr kleinen würfligen dünnwandigen Zellen verschlossen wird, deren jede eine tropfenförmige dunkelbraune Masse enthält (Fig. 1 a).

Es umschliesst diese Testa den zur Grösse des ganzen Samens verhältnissmässig nicht allzu weiten inneren Hohlraum. Derselbe wird zunächst ausgekleidet von einer braunen, stark verholzten, aber dünnen Schale, die keine Lumina, wohl aber deutlich die seitlichen Zellgrenzen erkennen lässt. Innerhalb dieser liegt, von der derben körnigen farblosen Embryosackwand umgeben, das Binnengewebe des Samens, das bei der ersten Betrachtung durchaus aus gleichartigen, sehr weiten, dünnwandigen und reichlich mit bräunlichen ölreichen Inhaltsmassen erfüllten Zellen gebildet zu sein scheint. Eine sichere Orientirung über seinen eigentlichen Bau ist nur durch den medianen Längsschnitt (Fig. 4) zu erlangen. Man sieht bei dessen Betrachtung, dass es aus 2 Theilen besteht, einem inneren cylindrischen, der am Micropyleende an die Embryosackwand anstösst, dem Embryo; und einem äussern ihn umgebenden Endosperm, welches dessen der Micropyle abgewandtes Ende continuirlich überzieht. Beide sind so fest miteinander verwachsen, dass es zwar gelegentlich gelingt, einzelne Endospermzellen ohne Verletzung des Embryo abzutrennen, dass aber an ein Freilegen dieses letzteren nicht zu denken ist. Die Grenzlinie zwischen beiden Theilen tritt hauptsächlich desswegen etwas deutlicher hervor, weil die sie bildenden Membranstücke an Dicke die benachbarten ein wenig zu übertreffen pflegen. Die Endospermlage ist überall nur eine Zelle tief; der Embryo wird, wie die Vergleichung des Querschnitts lehrt, von vier neben einander liegenden Zellreihen gebildet. Jede Reihe besteht aus mehreren, gewöhnlich aus 6 grossen Zellen. Deren Zahl ist in den 4 Zellreihen eines und desselben Keimes regelmässig die gleiche, und da die queren sie scheidenden Wände je in allen 4 Reihen in dieselbe Querschnittsebene fallen, so ergiebt sich zugleich ein stockwerkartiger Aufbau des ganzen Embryo aus circa 6 auf einander gesetzten 4zelligen Platten, deren Regelmässigkeit indess nicht selten durch das Auftreten überzähliger Theilungswände in einzelnen Zellen beeinträchtigt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Gesellschaften.

Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Sitzung am 7. März 1874.

Ueber die systematische Stellung von Schizocodon. Von Dr. O. Drude.

In der hochalpinen Region der Gebirge Japans sind mehrmals Pflanzen gesammelt worden, welche Siebold zuerst als Soldanella crenata und sinuata beschreibt, später aber mit Zuccarini als Arten eines neuen Genus Schizocoden aufführte*) und den Polemoniaceen einreihte. So ist die Beschreibung der Gattung in Endlichers Genera plantarum fast wörtlich aufgenommen**). Nach Miquels Prolusio Florae japonicae giebt es zwei Arten, Sch. soldanelloïdes S. et. Z. und Sch. uniflorus Maxim.; von ersterer ist noch eine Varietät gefunden, welche vielleicht eine besondere Art bildet. Beide habe ich in der Sammlung des Herrn Hofrath Grisebach untersuchen können, S. uniflorus aus Mangel an Material nur ungenau, soldanelloïdes vollständig, wonach die Stellung dieser Pflanze einiger Erörterungen werth erscheint. Vorerst sei aber bemerkt, dass die Beschreibung Zuccarini's richtig ist, ausgenommen folgende Punkte. Statt „squamulae 5 . . . imo tubo corollae affixae“ ist zu setzen: staminodia filamentiformia 5, inter stamina fertilia tubo superne inserta; ferner ist „ovula amphitropa?„ zu emendiren in ovula hemianatropa, und die Beschreibung des Embryo so zu fassen: embryo axilis, transversus in albumine carnoso. —

Zu den Polemoniaceen gestellt wurde Schizocodon nur wegen des dreifächerigen Ovarium: dasselbe besitzt nämlich drei zu einer placenta centralis zusammenlaufende Scheidewände und springt loculicid mit drei grossen Zähnen auf (nach Art von Polemonium). Es erscheint aber diese Stellung, für welche kein anderer morphologischer Grund vorliegt, durchaus erkünstelt. Die Pflanze besitzt den Habitus der Primuleineen; aus der Mitte einer Rosette grundständiger Blätter erhebt sich der Büthenschaft, welcher einen viel-

*) Abhandl. d. Bayer. Acad., Physik. Classe III. p. 725.

**) Supplementum III, p. 78.

blüthigen Racemus bildet: das Rhizom ist das von Soldanella, nur weiter in horizontaler Richtung auswachsend, die Blätter haben Textur von Soldanellablättern, den gekerbt-ausgeschweiften Rand von Cyclamen. Kelch und Blumenkrone entsprechen durchaus denen von Soldanella; der fast bis zur Basis fünftheilige Kelch hat dieselbe Andeutung von Asymmetrie, die Corolle dieselbe Verwachsung und Schlitzung der Blätter: während aber bei Soldanella alpina jedes Blumenblatt in fünf lineale Zipfel gespalten ist, so besitzt Schizocodon 11 Zipfel, indem von den ursprünglichen fünf der mittlere in drei, die übrigen in zwei Theile nochmals gespalten sind. Die Staubgefässe stehen bei Soldanella vor den Blumenblättern; S. alpina und montana haben aber auch noch alternirende Staminodien von verschieden starker Ausbildung: an ihrer Stelle stehen bei Schizocodon die fruchtbaren, an der Stelle der anderen unfruchtbare Staubgefässe (lange, borstige Filamenta mit 2 Spitzen als Zeichen der rudimentären Antheren), so dass hier die fruchtbaren Staubgefässe mit den Corollenzipfeln alterniren. Zwar ist der Bau des Ovarium von dem der Primulaceen sehr abweichend, doch sind die Samenknospen genau nach dem Typus dieser Familie gebaut und stehen wagerecht auf der Spitze eines kleinen Funiculus.

Ebenso liegt der Embryo transversal zu dessen Richtung in einem ölhaltigen Eiweiss, und zeigt nicht allein selbst eine ganz gleiche Ausbildung wie Schizocodon, sondern ebenso auch die Testa, deren Zellen ein starkes Netz bilden, ohne Schleiminhalt, in welcher letzteren Beziehung daher ein wesentlicher Charakter im Bau des Polemoniaceensamens nicht vorhanden ist.

Was nun die Abnormität im Bau der Placenta betrifft, so ist diese auch nicht einmal genau nach dem Polemoniaceentypus gebildet; denn die Samenknospen stehen nicht nur an der Placenta selbst (vom Centrum zur Peripherie hingewendet), sondern auch an den Scheidewänden und an der Innenseite der Aussenwandung (hier entgegengesitzt von der Peripherie gegen das Centrum gekehrt).

Betrachtet man demnach Schizocodon als eine anomale Primulacee, so könnte die Dreizahl, nach welcher die Kapsel entsprechend der Zahl der Scheidewände in ihre Zähne aufspringt, befremden, und thatsächlich hat auch Soldanella meist 5 Kapselzähne, deren Zahl übrigens zwischen 5 bis 9 variiren kann; aber die Placenta von Soldanella zeigt sich wenigstens in der Beziehung analog, dass ihre Fibrovasalmasse in drei starke Stränge vertheilt ist: dasselbe ist in der Schizocodonplacenta der Fall, wo die Scheidewände mit den drei Strängen alterniren. —

Ferner zeigt eine Primulacee aus der Tribus der Lysimachieen, Pelletiera St. Hil. (P. verna aus Chile) ebenfalls eine Dreizahl in sehr prägnannter Weise, da hier innerhalb des tief 5-theiligen Kelches 3 Petala mit 3 auf ihrer Mitte stehenden Staminen auftreten: hier springt nun auch die Kapsel mit drei Klappen auf, welche sich vollständig bis zum Grunde von einander lösen; Verwachsungen mit der Placenta durch Scheidewände findet man indessen bei dieser Gattung nicht. Sie ist übrigens auch dadurch ausgezeichnet, dass die Blumenblätter im jugendlichen Blüthenstadium einen oben geschlossenen, unten in freie ungues übergehenden Tubus bilden und später ganz getrennt sind. Aus diesen freien Blumenblättern mit den auf ihnen hoch inserirten Staminen geht die Verwandtschaft der Primulaceen mit den Plumbagineen, bei denen ähnliche Verhältnisse vorkommen, sehr deutlich hervor. —

Aber wenn nun hiernach die nahe Verwandtschaft von Schizocodon und Soldanella nicht bezweifelt werden kann, so bleibt ferner zu untersuchen, ob der Bau des Ovarium den Polemoniaceen nur analog ist, oder ob derselbe eine nähere Beziehung zwischen ihnen und den Primulaceen anzeigt. Eine genaue Prüfung der Polemoniaceen spricht für das letztere; schon der Wuchs von Lysimachia ist dem von Phlox ähnlich; bei Caldasia finden sich Unregelmässigkeiten in der Blüthe, welche an die von Soldanella erinnern; eine Andeutung der bei einigen Primulaceen vorkommenden Verdoppelung der Staminalanlagen finde ich darin, dass Polemonium coeruleum zwischen den an der Insertionsstelle dicht behaarten Filamenten mit ihnen alternirende bärtige Schuppen besitzt, die als Spuren von Staminen gelten können. Die bedeutendste Uebereinstimmung aber liegt wohl im Bau der Samenknospen, welche zwar häufig anatrop, aber in gewissen Fällen auch bei den Polemoniaceen (z. B. bei Gilia) hemianatrop sind, so dass sie zu Samen auswachsen, deren Embryo gerade so gestellt wie bei den Primulaceen, umschlossen von einem reichlichen Albumen carnosum, zur Richtung des Funiculus transversal liegt. —

Es hat also die Prüfung von Schizocodon dazu geführt, diese Gattung als eine anomale Primulacee nachzuweisen, welche sich Soldanella nähert, und zugleich die Verwandtschaft zwischen den Primulaceen und Polemoniaceen erläutert. —

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 20. Januar 1874.

Herr P. Magnus berichtete über eine neue Art der Gattung Synchytrium, die er auf Saxifraga granulata Anfang Mai 1873 bei Berlin aufgefunden hatte. Die von dem Synchytrium befallenen Epidermiszellen der Wirthspflanze machen sich schon dem unbewaffneten Auge als intensiv rothe Pünktchen bemerkbar. Die rothe Farbe rührt davon her, dass sich die befallenen Zellen mit intensiv rothem Zellsaft anfüllen, wie das auch bei anderen Synchytrien, z. B. Synchytrium Myosotidis auf Potentilla argentea Statt hat. Da man fast nur durch dieses Verhalten der Nährzellen das Synchytrium auf den Blättern der Saxifraga auffindet, so nennt es der Vortr. Synchytrium rubrocinctum. Der rothe Zellsaft der Nährzellen wird durch längeres Liegen in Glycerin vollständig entfärbt. Danach erkennt man sehr deutlich die dicke, hellgraue, etwas rauh-unebene Membran der Dauerzellen des Synchytrium. Ihr Protoplasma ist weiss. Von ihrer Entwickelung konnte nur an dem spärlichen, aus wenigen befallenen Blättern bestehenden Material Anfang Januar 1874 (es ist bemerkenswerth, dass das Material wegen einer längeren Reise im October und November 1873 mehr als einen Monat völlig trocken gelegen hatte) beobachtet werden, wie bei der Keimung das anschwellende Protoplasma aus der Sporenmembran heraustritt, und das herausgetretene Protoplasma in die Mutterzellen der Zoosporangien zerfällt, d. h. zu einem Sorus von Zoosporangien wird. Dies genügt, um die verwandtschaftliche Stellung des Pilzes innerhalb der Gattung zu erkennen; er gehört in die Sectio Leucochytrium Schroeter. Vor allen Arten dieser Section ist er durch die Gallenbildung ausgezeichnet. Wie bei dem Synchytrium Myosotidis beschränkt sich auch hier die Gallenbildung ausschliesslich auf die befallene Epidermiszelle. Aber dieselbe erhebt sich nicht im Geringsten über die Oberfläche, sondern durch das in Folge des Reizes hervorgerufene Wachsthum erweitert sich die befallene Zelle nach innen, so dass sie mit nach innen divergirenden Seitenwänden über die benachbarten Epidermiszellen in das darunter befindliche Parenchym hineinragt. Die Gestalt der befallenen Epidermiszellen lässt sich daher recht wohl vergleichen mit der Gestalt kleinerer Cystolithenzellen, oder noch besser der der nach innen überragenden Epidermiszellen der Blätter von Cymodocea nodosa Kön. und Cymodocea rotundata Aschs. und Schweinf., die Vortragender beschrieben hat in den Sitzungsberichten 1870 p. 87. — Durch diese Gallenbildung ist das Synchytrium, wie gesagt, vor allen anderen dem Vortr. bekannten Arten ausgezeichnet. Man könnte zwar nach einer schematischen Zeichnung de Bary's in den Berichten der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg 1863 Bd. III. Heft II. Taf. II. Fig. 9. denken, dass bei Synchytrium Anemones eine ähnliche Gallenbildung vorkommt; doch giebt de Bary selbst an, dass die Zeichnung nur schematisch sei, und hat Vortr. nie an dem häufig untersuchten Synchytrium Anemones eine solche Gallenbildung gefunden; vielmehr fand er stets, dass die vom Synchytrium Anemones befallenen Epidermiszellen nach aussen hervorwachsen, wobei die Seitenwände die benachbarten Epidermiszellen mit emporziehen; sind benachbarte Epidermiszellen von Synchytrium angegriffen, so wachsen sie mit ihren gemeinschaftlichen Seitenwänden gemeinschaftlich nach aussen hervor. — Das Synchytrium auf Saxifraga granulata ist bereits früher bei Liegnitz gefunden worden, und wurde von Dr. Schneider herausgegeben als Synchytrium aureum Schroeter f. Saxifragae in Rabenhorst Fungi europaei No. 1459. Aus dem Gesagten folgt, dass es von Synchytrium aureum durch den weissen Protoplasma-Inhalt der Dauersporangien, sowie durch die Gallbildung sehr gut unterschieden ist.

An diese Besprechung der neuen Art schloss der Vortr. eine Aufzählung der bisher von ihm in der Berliner Umgegend beobachteten Synchytrien. Synchytrium Anemones (D. C.) Woron. tritt jedes Jahr im April in grosser Menge in den Parks von Nieder-Schönhausen und Französisch-Buchholz an Anemone nemorosa und Anemone ranunculoïdes auf. Das von Schröter entdeckte Synchytrium anomalum zeigt sich jedes Jahr im April sehr reichlich am Rande des Parkes von Französisch-Buchholz. Synchytrium Mercurialis Fuck. tritt jedes Jahr sehr reichlich im Berliner Universitätsgarten auf, häufig die einzelnen Stöcke so stark angreifend, dass sie nur zu kümmerlicher Entwickelung gelangen. Das Synchytrium Succisae de Bary und Wor. endlich, das de Bary schon 1852 auf einer Wiese bei Berlin entdeckt hatte, traf Vortr. im Juni 1872 sehr reichlich auf einem feuchten Flecke der Wiese hinter dem Gasthause bei Finkenkrug. Ohne Zweifel kommen ausser diesen beobachteten Arten noch manche Arten der Gattung bei Berlin vor, die der Vortr. bisher noch nicht so glücklich war aufzufinden. Doch möchte der Vortr. noch ein

negatives Resultat besonders hervorheben; es ist das Fehlen des Synchytrium Taraxaci. Obgleich der Vortr. gerade Taraxacum officinale auf allen seinen Excursionen sehr genau auf Pilze untersucht und auch manche Pilze darauf gefunden hat, gelang es ihm doch nie, dieses bei Freiburg im Breisgau so häufige Synchytrium aufzufinden.

Schliesslich bemerkte der Vortr. noch, dass der von J. Kunze in Rabenhorst Fungi europaeï No. 1658. als Synchytrium Bupleuri (Kze.) herausgegebene Pilz nicht zu dieser Gattung gehört. Die schwarzen Pünktchen sind aus dicht aneinander zu einem Kügelchen zusammengewundenen Mycelfäden gebilet. Wohin aber der interessante Kunze'sche Pilz gehört, kann Vortr. nicht angeben.

Herr Beyrich theilte mit, dass die durch ihren Reichthum an thierischen und pflanzlichen Einschlüssen berühmte Berendt'sche Bernstein-Sammlung durch eine ausserordentliche Bewilligung seitens des Königl. Unterrichts-Ministeriums nunmehr aus dem Besitz der Erben des verstorbenen Sanitätsrath Dr. G. C. Berendt zu Danzig in denjenigen des Königl. Paläontologischen Museums der hiesigen Universität übergegangen und dadurch den sich für die Bernstein-Fauna und -Flora specieller Interessirenden in weiterem Umfange, als es bisher möglich gewesen, behufs wissenschaftlicher Verwerthung zugänglich gemacht worden sei.

Litteratur.

Luerssen, Dr. Ch., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Farn-Sporangien. I. Das Sporangium der Marattiaceen. II. Abth. — Aus Schenk und Luerssen's Mittheilungen. II. Bd. S. 1—42. Mit 4 Tafeln.

Die vorliegenden Untersuchungen enthalten zunächst nachträgliche Bemerkungen über das Sporangium von Marattia, dessen Entwickelungsgeschichte Vf. früher mitgetheilt (Habilitationsschrift, auch „Mitth." I, S. 313 ff.) und über Bildungsabweichungen bei demselben. Daran schliesst sich als neu die Entwickelungsgeschichte des Sporangiums der anderen Marattiaceen Danaea, Kaulfussia und Angiopteris.

Indem wir daran erinnern, dass die interessanten Beobachtungen Vf.'s über Marattia im Jahrg. 1872 S. 768—69 unserer Zeitung auszugsweise mitgetheilt sind, lassen wir hier mit des Vf.'s eigenen Worten „Das Resultat der gesammten Untersuchungen über das Marattiaceen-Sporangium" folgen, wie er es S. 35—38 der vorliegenden Arbeit gibt.

„1. Die Sporangien der Marattiaceen sind entweder einfächerig und dann zu vielen in einem Sorus beisammenstehend (Angiopteris); oder sie sind mehrfächerige, mehr oder weniger gestielte Sporenbehälter, die in normalen Fällen einzeln bald freien Nerven (Marattia und Danaea), bald den Nervenanastomosen (Kaulfussia) aufsitzen.

„2. Bei Angiopteris wie bei Marattia, höchst wahrscheinlich aber auch bei den andern beiden Gattungen, gehen die Sporangien aus einer Gruppe von mehreren oder zahlreichen Epidermiszellen ohne Mitwirkung des darunter liegenden Blattparenchyms hervor; sie sind Trichome.

„3. Bei Angiopteris beginnt die Sporangienanlage erst sehr spät, wenn das Blatt schon fast vollständig aufgerollt ist; bei Marattia und wohl auch bei Danaea (bei Kaulfussia?) erfolgt sie bereits am noch wenig entwickelten, völlig eingerollt zwischen seinen schuppigen Nebenblättern steckenden Blatte.

„4. Die Stelle über dem fertilen Nerven, wo die Sporangienentwickelung erfolgen soll, wird meistens schon durch das Auftreten zahlreicher Spreuschuppen und Spreuhaare am Umfange des Sporangien-Muttergewebes gekennzeichnet. Diese Spreuschuppen dienen den jugendlichen Sporangien als Schutzmittel, sind aber nicht, wie oft geschieht, als Indusium im Sinne der übrigen Farne aufzufassen.

„5. Bei Marattia ist das parenchymatische Gewebe des Blattes in der Umgebung des fertilen Nerven stärker entwickelt als das zwischen den Nerven liegende, während bei Angiopteris umgekehrt die sporangienbildende Stelle im übrigen Blattparenchym als mehr oder minder tiefe Grube erscheint, die erst später durch Streckung und mehrmalige Theilung der in ihr liegenden Epidermiszellen ausgefüllt wird. Bei Danaea findet nachträglich eine mächtige Wucherung des um die Sporangien befindlichen Gewebes der Blattunterseite statt, die zur Bildung tiefer, durch eisenbahnschienenartige Lamellen getrennter, paralleler Gruben führt, deren jede ein Sporangium umschliesst.

„6. Die erste Andeutung zur beginnenden Sporangienentwickelung gibt die Verticalstreckung der betreffenden Oberhautzellen, so dass diese sich sofort scharf von ihrer Umgebung abheben.

„7. Durch fortwährende Theilungen über's Kreuz senkrecht zur Blattfläche, sowie durch tangential auftretende Zellwände wird einerseits der sich neubildende Gewebekörper vergrössert,

andererseits schon früh eine äussere Zellenschicht von einem centralen, sich dann unregelmässig theilenden Gewebe unterscheidbar.

„8. Bei Angiopteris wird der junge Gewebekörper zum allmählich sich über die Blattoberfläche erhebenden Receptaculum, auf dem erst später in analoger Weise aus oberflächlich gelegenen Zellen die einzelnen Sporangien frei und unabhängig von einander angelegt werden, während bei Marattia (und wohl auch bei Danaea und Kaulfussia) schon die ersten Theilungen zur unmittelbaren Sporangiumanlage führen.

„9. Die jungen Marattia-Sporangien sind anfänglich ungetheilt und überhaupt ungegliedert. Erst nach einer Reihe von Theilungen findet, je nach den Arten früher oder später, die Anlage der anfänglich vollständig getrennten, erst nachträglich sich vereinigenden, bei der Reife klappenartig wieder sich lösenden Längshälften und etwas später die Differenzirung des Stieles der Sporangien statt.

„10. Das Sporangium von Angiopteris bleibt stiellos. Bei den andern beiden Gattungen müssen künftige Untersuchungen die Reihenfolge der Differenzirungen ergeben, die in Betreff des stielartigen Sporangientheiles von Kaulfussia und des leistenförmigen der Danaeen wohl denen von Marattia ähnlich verlaufen möchten.

„11. Der Differenzirung des Sporangiumgewebes in Wand und Sporen-bildende Zellen geht bei Marattia (Danaea und Kaulfussia) die Anlage von Fachwänden vorauf, die aus meistens nur 2—3 Schichten radial (Marattia, Kaulfussia) oder vertical (Danaea) gestreckter, später sich mehr oder minder stark verdickender, oft mit Tüpfelkanälen (Marattia) versehener Zellen gebildet werden. Zu diesen kommt noch bei Marattia in der untern Hälfte unterhalb der Furche, bei Danaea in der ganzen Höhe des Sporangiums die Bildung einer aus ähnlichen Zellen bestehenden, die Fachreihen trennenden Längswand, welche bei Kaulfussia durch eine cylindrische, weniger derbe, central unter der Mittelgrube liegende Gewebemasse zwischen dem untern Theile der radiär gestellten Sporenfächer vertreten wird.

„12. Die Sporangiumwand differenzirt sich in eine äussere Schichte derberer, namentlich Aussenwand und Seitenwände stärker verdickender und braun färbender Zellen und eine aus wenigen Lagen bestehende innere Wandschicht, deren Zellen dünnwandig bleiben, sich mehr oder weniger stark tangential strecken und später zum grössten Theile, was die innern Lagen betrifft, zu Grunde gehen oder verschrumpfen. Diese innere Wandschicht setzt sich bei Marattia, Danaea und Kaulfussia gleichmässig über die Fachwände und die Längswand fort, so dass sie überhaupt, wie bei Angiopteris, das ganze Sporenfach auskleidet. Die äusserste Wandschicht besteht meistens aus gleichmässig geformten und verdickten Zellen. Nur bei Angiopteris bildet sich auf dem Scheitel eine nach der Bauchseite zu scharf abgegrenzte, auf dem Rücken mehr allmählich verlaufende Gruppe dickwandiger Zellen mit dunkler gefärbten Wänden — ein rudimentärer Ring — aus.

„13. Als Sporenmutterzellgewebe bleibt der ganze innere, nicht durch Theilung einer Centralzelle entstandene, sondern aus den unregelmässigen Theilungen der durch Tangentialwände von den Oberhautzellen abgegliederten Innenzellen hervorgegangene Gewebecomplex übrig, dessen Zellen nach wiederholten Zweitheilungen durch simultane und succedane Viertheilung die radiären und bilateralen Sporen liefern, die in einem und demselben Fache gemischt vorkommen können, und von denen die radiär gebauten, nach Keimungsuntersuchungen zu urtheilen, die normalen zu sein scheinen.

„14. Das Oeffnen der Sporangien erfolgt bei Marattia, Angiopteris und Kaulfussia durch verticale Längsspalten auf der Bauchseite des betreffenden Faches, bei Danaea durch Bildung eines rundlichen Porus in der Fachdecke. In jedem Falle sind diese Stellen durch Zellengruppen ausgezeichnet, deren Wände sehr viel dünner bleiben, wie die der übrigen Wandzellen. Ein Auseinanderweichen dieser Zellen und oft auch Ausstossen derselben (Danaea) bewirkt das Oeffnen des Faches bei der Reife, wobei das Sporangium von Marattia gleichzeitig in seine ursprünglichen beiden Längshälften wie eine zweiklappige Kapsel der Länge nach auseinander reisst.

„15. In Bezug auf die Entwicklung der Sporangien weichen, soweit unsere jetzigen Kenntnisse reichen, die Marattiaceen also von den ächten Farnen, in deren Reihen sie früher standen, wesentlich durch die angegebenen Punkte ab. Sie schliessen sich auf der anderen Seite aber gerade desshalb an die Lycopodiaceen und in weiterer Folge an die Ophioglossaceen als nächste Verwandte an, zeigen jedoch auch, was das Sporangium von Angiopteris betrifft, noch Anklänge an die Osmundaceengattung Todea, die sich namentlich in der Anwesenheit des rudimentären Ringes, sowie in der Aehnlichkeit beider auf jüngeren (mir indessen bei Todea nicht vollständig vorliegenden) Entwikkelungsstufen kund giebt. G. K.

Ueber die Moosvegetation des schwäbischen Jura von F. Hegelmaier. — Stuttgart. 1873. — Separatabd. aus den Württemb. naturw. Jahresheften 1873. — 110 S. 8⁰.

Vf. gibt uns von einem verhältnissmässig noch wenig untersuchten deutschen Gebiete, zumeist nach eigenen 8jährigen Erfahrungen eine Schilderung der Moosvegetation (Laub-, Leber-, Sumpfm.); S. 1—33 ein allgemeines Charakterbild, einen Vergleich der Moose des schwäbischen Jura mit denen des fränkischen, denen der westphälischen Haar, und eine Charakteristik der einzelnen Gebiete. S. 33—110 Zusammenstellung der im Gebiete beobachteten Species mit Fundortsangaben.

G. K.

Rivista botanica degli anni 1872 e 1873 di Federico Delpino, professore di Storia naturale nel R. istituto di Vallombrosa. — Estratto dall' Annuario scientifico Italiano. Anno X — 1873. — Milano 1874. 8⁰. —

Der bekannte Vf. der Arbeiten über Befruchtungseinrichtungen bei den Pflanzen gibt in vorliegendem 91 Seiten starkem Hefte eine sehr klare und gut gewählte Uebersicht über die wichtigere botanische Literatur aus den Jahren 1872 und 1873. Es sind fast ausschliesslich deutsche Arbeiten, deren Inhalt in Form von Referaten, denen da und dort kritische Bemerkungen eingestreut sind, wiedergegeben wird; sie sind nach den Kategorien: Histiologie, Morphologie, Biologie, Physiologie u. s. w. geordnet.

G. K.

Herbarienverkauf.

Aus dem Nachlass des verstorbenen Seminar-Directors Aug. Lüben zu Bremen sind getrocknete Pflanzen zu verkaufen, über welche folgendes Verzeichniss näher orientirt.

1. 46 Pakete, allgemeines Herbarium, lückenlos nach Ordnungen und Gattungen geordnet.
2. Riesengebirge, Flechten.
3. dto. , Moose.
4. dto. , Phanerogamen.
5. dto. , Gefäss - Cryptogamen.
6. Tyrol, Norditalien.
7. Helgoland, Algen.
8. Diverse Doubletten.
9. dto.
10. dto.
11. Thüringen.
12. Engadin.
13. Neun Fasc. Phanerogamen von Hermann Wagner, nebst der hiermit in Verbindung stehenden Schrift: Die Pflanzenwelt. 2 Theile.
14. Wagner, Alpenstrauss.
15. Baenitz, 1 Heft Flechten.
16. Diverse Cryptogamen.
17. dto. Phanerogamen.
18. Die Gefäss - Cryptogamen des Harzes ges. von Eggert.

Weitere Auskunft ertheilt Professor Dr. Buchenau in Bremen.

Neue Litteratur.

Pfeifer, L., Nomenclator botanicus. Casellis 1874. — Vol. I. fasc. 21. — Vol. II. fasc. 20—21. à 1 Thlr. 15 Sgr.

Lund, Sams., Observations sur le Calice des Composées. Copenhague 1874.

Landwirthschaftliche Jahrbücher, herausgegeben von H. v. Nathusius und H. Thiel. II. Bd. 1873. — Enth. Botanisches: Bericht über die bot. Untersuchung der Boker Haide durch Dr. Müller in Lippstadt.

Hedwigia. 1874. Nr. 4. — G. v. Niessl, Berichtigung. — G. Winter, Mycologische Notizen. — Repertorium.

— — No. 5. Repertorium.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 23. 5. Juni 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber den Bau der Samen in den Familien der Rafflesiaceae und Hydnoraceae.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Mit Tafel VIII.)

(Fortsetzung.)

Andere gleichfalls ungemein häufige Unregelmässigkeiten bestehen in leichten Drehungen der den Embryo bildenden Zellreihen (vgl. Fig. 4), wie sie natürlicher Weise entstehen müssen, wenn in 2 successiven Stockwerken desselben die die Zellreihen trennenden Längswände nicht genau in die gleichen senkrechten Ebenen fallen. Die unterste dem Micropylenende zunächst liegende Etage ist von den übrigen in allen Fällen durch geringere Breite ihrer Zellen verschieden, wenngleich der Grad besagter Verschiedenheit sehr wechselt. Auch konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob dieses Stockwerk wie die andern aus vier Zellen besteht, oder ob es 2-zellig bleibt. Dasselbe wird als Embryoträger aufzufassen sein. Es darf übrigens bezüglich der im bisherigen gegebenen Deutung der einzelnen Theile des Samens nicht verschwiegen werden, dass deren sichere Begründung nur durch die Untersuchung anderer Formen gewonnen werden konnte. Denn bei der festen Verbindung aller Zellen, bei ihrer überall gleichen Grösse und Inhaltsbeschaffenheit hätte man a priori ebensogut den ganzen Sameninhalt als einen eiweisslosen Embryo mit frühzeitiger und sehr scharfer Dermatogenabsonderung ansehen können.

Bei Pilostyles *) sitzen die Samen (Fig. 7) der glatten Innenwand der Frucht an; sie besitzen gleichfalls eine sehr harte und mehr oder minder tief braungefärbte Testa, sind aber äusserlich noch von einer dünnen Schicht zartwandiger saftreicher Zellen umhüllt. Die Ovula, aus denen sie entstehen, sind völlig anatrop und mit 2 Integumenten versehen (Fig. 8), deren äusseres jedoch sehr ungleichmässiger Ausbildung zu sein pflegt, wie es denn einmal fast bis zur Eispitze reicht, ein andermal die ganze Vorderhälfte des Eies oder noch mehr frei lässt, wo es dann wie ein unvollkommener glockenförmiger von der Chalaza entspringender Kragen erscheint. Derartige Eier, die zahlreich mit andern in demselben Fruchtknoten vorkommen, sind sehr geeignet, einer Anschauung als Stütze zu dienen, die den scharfen Unterschied zwischen den atropen Eiern von Rafflesia und den anatropen von Pilostyles zu verwischen strebt, indem sie

*) Ich verdanke die Mittheilung reifer Früchte von P. Thurberi Gray der Güte des Herrn Professor Asa Gray; andere von P. Hausknechtii Boiss. erhielt ich von Herrn Professor Hausknecht. Fruchttragende Originalexemplare der Sarna Ingae Karst. endlich fanden sich unter den Materialien, die mir aus dem K. K. bot. Hofcabinet zu Wien mit gewohnter Liberalität zur Benutzung übersandt wurden.

dort das Rudiment des äussern Integumentes der letztern Gattung in der Anschwellung des Chalazaendes sieht. — Es ist ersichtlich, dass die bei der Samenreife saftige Hülle aus dem äussern Integument sich bildet; die harte Testa führt ihren Ursprung auf das innere zurück. An einer Stelle, der Micropyle entsprechend, ist ihre Continuität unterbrochen, ein inhaltsleeres kleinzelliges Gewebe erfüllt die Lücke, dessen feinkörnige rauhe Membranen oft bis zur Unkenntlichkeit der einzelnen Zellgrenzen hin und hergebogen und zerknittert sind.

Diese Testa nun setzt sich ringsum aus einer einfachen, nur stellenweise verdoppelten Lage seitlich fest verbundener Zellen zusammen, deren Membranen gebräunt und von zahlreichen Porencanälen durchsetzt sind. Der letzteren Weite, Form und Häufigkeit, das Verhältniss zwischen Wanddicke und Durchmesser des Lumens gestalten sich für jede der untersuchten Species wesentlich anders, so dass man diese am kleinsten Fragment der Samenschale von einander würde unterscheiden können. Die dicksten homogensten Wandungen und demgemäss die grösste Härte besitzt die dunkelrothbraune Testa der P. Ingae, die geringste Wanddicke und die grösste Weite der Lumina ist der strohgelben Samenschale von P. Thurberi eigen.

Der von der derben gekörnelten Embryosackmembran umgebene Inhaltskörper (Fig.6) besteht wie bei Rafflesia aus dem von einfacher Endospermzellenschicht umlagerten Embryo. Wenngleich die genauere Untersuchung des Baues dieses letzteren durch die ausserordentliche Grösse und Dünnwandigkeit seiner mit trübem ölreichem Inhalt erfüllten Zellen gelegentlich erschwert wird, so tritt doch auf jedem Längsschnitt durch den Samen die Grenze zwischen Endosperm und Embryo in ganz anderer Deutlichkeit als bei Rafflesia hervor. Auf dem Querschnitt wird sie minder merklich, wodurch es erklärlich wird, dass Karsten, der nur einen Querschnitt abbildet, dieselbe, das ganze für einen homogenen Embryo nehmend, übersah. Indem nämlich die nach innen gerichteten Zellwände des Endosperms stark einwärts, die anstossenden des Embryo aber gleich stark auswärts convex sind, entstehen zwischen ihnen an den Stellen, wo sie sich gegenseitig nicht berühren, Räume von unregelmässig 3eckigem Längsschnitt, welche mit Ballen und Massen derselben Inhaltsbestandtheile wie die Endosperm- und Embryonalzellen erfüllt sind (vgl. Fig. 6). Es ist in Folge dessen oft schwierig zu entscheiden, ob man es mit Intercellularräumen zu thun habe, in welche der Schnitt die leichtbeweglichen Inhaltsbestandtheile hineinführte, oder ob diese Räume wirklichen Zellen entsprechen, deren Deformirung durch das Wachsthum des Embryo bewirkt wurde.

Dieser seinerseits besitzt ausgesprochene Keulenform und kehrt sein schmales Ende der Micropyle zu, mit dessen Spitze die Embryosackwand erreichend. An diesem Ende ist er mit den umgebenden Endospermzellen überall gleichmässig verwachsen, am entgegengesetzten treten zwischen beiden die schon beschriebenen 3eckigen Räume auf. Er besteht aus ca. 5 in einer Reihe gelegenen Stockwerken, von denen die beiden ersten gewöhnlich je aus einer einfach cylindrischen Zelle verschiedener Höhe gebildet werden. Die 3 folgenden bestehen aus Zellpaaren, das letzte derselben ist häufig sogar 4zellig mit quadrantischer Lagerung seiner Constituenten. Während bei Rafflesia aus dem Bau des fertigen Embryo kaum ein Schluss auf seine Entwickelung gezogen werden konnte, lässt sich hier mit der grössten Sicherheit beweisen, dass die sämmtlichen Querwände in demselben älter sein müssen, als die die Etagen in mehrere Zellen zerlegenden Längswände; denn diese letzteren stehen in den verschiedenen Stockwerken niemals auf einander, kreuzen sich aber auch nicht rechtwinklig, sondern schneiden einander unter den allerverschiedensten Winkeln, so dass jeder einzelne Embryo die Zellenpaare seiner Etagen in verschiedenartiger gegenseitiger Stellung aufweist. In Folge davon wird die Orientirung in dieser Richtung, zumal man, da es unmöglich die Embryonen zu isoliren, allein auf die Betrachtung von Schnitten angewiesen bleibt, bedeutend erschwert. Es kommt dazu noch die exorbitante Grösse der Embryonalzellen und die starke Convexkrümmung ihrer Aussenwände, beides Umstände die für die Untersuchung des unverletzten Embryo eine sehr beträchtliche Dicke und Undurchsichtigkeit der Präparate erforderlich machen.

Sicheren Aufschluss über die Entstehung dieses eigenthümlichen Samenbaues und zumal über die Bildungsweise der oben erwähnten zwischen Embryo und Endospermschicht eingeschobenen Zwischenräume verdanke ich vor Allem der Untersuchung von P. Hausknechtii, in deren Samen die Gegeneinanderwölbung der Embryonal- und Endospermzellen minder bedeutend ist, in denen desshalb die Zellennatur besagter Zwischenräume viel deutlicher ist als bei den anderen Arten. Besonders instructiv war das in Fig. 9 abgebildete Präparat. In dem Samen, von welchem es stammt *), ist durch irgend welche Ursache der seiner Gliederung nach vollkommen entwickelte Embryo nicht zu seiner normalen Grösse gelangt, es fehlt auch die Convexität seiner äusseren Zellengrenzen fast völlig; das Endosperm besteht aus 2 deutlichen Zellenlagen, von denen die innere der Grösse ihrer Zellen nach die andere bei weitem übertrifft. Die beide von einander trennenden Grenzwände sind vollkommen eben. Hiernach ist im Vergleich mit dem typisch entwickelten Samen klar, dass von dem ursprünglich gleichartig den Embryosackraum erfüllenden Endosperm der ganze innere Theil durch nachträgliche gegeneinander gerichtete Dehnung seiner Aussenzellen und der Zellen des Embryo zusammengedrückt und zu theilweisem Schwinden gebracht wird. Die kümmerlichen Reste dieses ganzen inneren Antheils sind nun in den deformirten 3eckigen Zellräumen, die wir zwischen der dauernden Endospermaussenschicht und dem Embryo fanden, nicht mehr zu verkennen.

Die Samen von Apodanthes Caseariae Poit. schliessen sich in ihrem Bau eng an die der verwandten Gattung Pilostyles an **). Der Embryo ist hier wie dort von einer Schicht von Endospermzellen umgeben. Die Verdrängung der innern Endospermtheile ist, falls solche überhaupt vorhanden waren, zum wenigsten in den von mir untersuchten Samen, so vollständig, dass keine Spur mehr davon zu finden, und Endospermschicht und Embryo lückenlos aneinander grenzen. Zugleich sind die beiden ersten der Micropyle zunächst gelegenen Stockwerke des letzteren fadenförmig, schmal, und zwischen die umgebenden mächtig vergrösserten Endospermzellen eingeklemmt *); sie documentiren sich hierdurch mit grosser Wahrscheinlichkeit als Embryoträgerzellen, als welche wir danach wohl auch die entsprechenden Zellen des Pilostylesembryo ansprechen dürfen. Auch bei Apodanthes besteht die Testa aus 2 Schichten, einer äusseren, die aus dünnwandigen inhaltsarmen leicht zerreiblichen, nicht wie bei Pilostyles saftreichen, und einer innern, welche aus überaus stark verdickten braunroth gefärbten Zellen gebildet wird. Die Membranen dieser letzteren Schicht, seitlich fest miteinander verbunden, sind nicht wie bei Pilostyles ringsum in gleicher Weise verdickt, die Verdickung beschränkt sich vielmehr auf die Innen- und Seitenwände derselben, die zugleich von zahlreichen sehr feinen, verzweigten, radial verlaufenden Porencanälen rundlichen Querschnitts durchsetzt werden. Die äussere Wand bleibt dünn, das Lumen ist jetzt stets mit undurchsichtiger homogener dunkelrothbrauner Substanz erfüllt.

(Forts. folgt.)

*) So beschaffene Samen sind mir sonst nicht vorgekommen, aus einer Anzahl Zeichnungen, die ich durch Strasburger's Güte einsehen konnte, geht aber hervor, dass er mehrere dergleichen gefunden hat, vielleicht weil die Früchte seines Exemplars überhaupt noch ein weniges jünger waren, als die des meinigen.

**) Reife Früchte dieser Pflanze von Glaziou in der Gegend von Rio de Janeiro gesammelt, erhielt ich durch die Güte der Herren Proff. Eichler und Warming; ich hatte ausserdem noch Gelegenheit, einige Samen aus Poiteau'schen Originalexemplaren zu untersuchen.

*) Ganz ähnliches findet sich im Samen von Monotropa Hypopitys. Gerade wie bei Apodanthes wird hier durch den Druck der heranwachsenden Endospermzellen der in jugendlichem Alter deutliche Embryoträger zu einem dünnen Faden oder strangartigen, mitunter zur Reifezeit kaum mehr nachweisbaren Rudiment zusammengepresst. Auch der ursprünglich kugliche Embryo erleidet eine derartige Pressung und nimmt dabei unregelmässig eckige Gestalt an. Gelegentlich sei erwähnt, dass die Keimlinge; zum wenigsten in den von mir untersuchten Samen, aus mindestens 5, nicht wie von Hofmeister (die Entstehung des Embryo p. 36) angegeben wurde, bloss aus 2 Zellen bestehen. Die 5 Zellen sind derart in 3 Stockwerke gelagert, dass deren unterstes (die Hypophyse?) einzellig, die beiden andern je zweizellig ausfallen. Beim Rollen des durchsichtig gemachten Sameninhalts sieht man hier nur in einer Lage alle, wenn man aber von dieser aus um $1/4$ weiter dreht, so scheint der Embryo aus 3 vor einander liegenden Zellen zu bestehen, oder auch nur aus zweien, indem die sehr kleine unterste (Hypophysenzelle) alsdann in vielen Fällen nicht deutlich ist (vgl. zu dem Gesagten Figg. 10 u. 11).

Gesellschaften.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 17. Februar 1874.

Herr Bouché machte unter Vorzeigung der Pimelea linoides und Melaleuca ericaefolia Mittheilung über das Schlafen derselben während der Nacht, ähnlich wie man es bei vielen Leguminosen, Oxalis u. s. w. findet. Pimelea linoides und spectabilis legen regelmässig gegen Abend, sobald die Sonne sinkt, oder auch an trüben, regnigten Sommertagen ihre Blätter dicht an, und breiten diese erst wieder bei Tagesanbruch oder mit dem Eintritt heiteren Wetters aus. Etwas Aehnliches habe er an Melaleuca ericaefolia wahrgenommen. Diese Sensibilität scheine bisher in den Familien der Thymeläen und Myrtaceen noch nicht beobachtet worden zu sein.

Ferner legte derselbe folgende, bereits im Freien blühende Pflanzen, als erste Frühlingsboten, vor: Eranthis hyemalis, Helleborus abascius, viridis und viridis var. cyclophyllus, Taxus baccata, Biota orientalis, Corylus Avellana, Alnus incana und subcordata (bereits seit acht Tagen verblüht).

Da der Frühling und Sommer des verflossenen Jahres nicht besonders heiss und trocken waren, so zeigten sich hinsichtlich des Abfallens der Blätter an Bäumen und perennirenden Pflanzen keine wesentlichen Verfrühungen bei dem Eintreten der Ruhezeit und dem Abschliessen der Vegetationsperioden, in Folge dessen auch im vorigen Herbste und trotz des sehr milden Winters das vorzeitige Blühen von Frühlingspflanzen nicht beobachtet wurde, und finde er darin wiederum eine Bestätigung seiner schon früher darüber ausgesprochenen Ansicht, dass derartige Verfrühungen der Blüthezeit stets durch die abnormen Witterungsverhältnisse des Vorjahrs herbeigeführt werden, was auch die Mittheilungen des Dr. Magnus über Rosskastanien bestätigten.

Herr Maguns theilte im Anschluss an den Vortrag des Herrn Bouché mit, dass ihm am 6. Januar 1874 Herr Alfred Reuter ein grosses Stück von Ribes alpinum zugesandt hatte, dessen sämmtliche Knospen ausgetrieben hatten, so dass die jungen Blüthentrauben mit zum Theil schon geöffneten untersten Blüthen freudig grün aus den Knospenschuppen hervorgetreten waren. Herr Alfred Reuter hatte dasselbe auf der Nikolskoier Höhe bei Potsdam am 4. Januar angetroffen, und ist es bemerkenswerth, dass, wie dem Vortragenden Herr Hofgärtner Reuter schon im Winter 1872—1873 mitgetheilt hatte, derselbe Strauch im December 1872 ebenfalls seine Blüthentrauben bereits entfaltet hatte, während die Knospen anderer Sträucher des Ribes alpinum auf der nahe gelegenen Pfaueninsel, wie auch in diesem Jahre, ruhend geblieben waren. — Ferner erwähnte der Vortragende, dass ihm am 19. December 1873 Herr Obergärtner Stein einen aufblühenden Blüthenstand von Petasites niveus vom Staudenbeete des hiesigen botanischen Gartens überreichte.

Dass eine durch Hitze und Trockenheit (oder auch durch andere Umstände, z. B. Raupenfrass) veranlasste Unterbrechung der Vegetation das frühzeitigere Austreiben der für die nächste Vegetationsperiode bestimmten Knospen bei günstiger Witterung sehr wesentlich befördert, liess sich im October 1873 in Wien an Aesculus Hippocastanum im grossartigsten Massstabe beobachten. Wo Aesculus Hippocastanum auf relativ trockenem Boden stand, blüheten viele Bäume zum zweiten Mal und waren dieselben fast ganz entblättert. Wo die Bäume hingegen in feuchtem Grunde wurzelten, wie z. B. in einer im Ausstellungsraume zur Rotunde führenden Allee, blieben die Blätter frisch und grün an den Zweigen stehen, und trieben die später ausgebildeten, zum Ueberwintern bestimmten Endknospen nicht aus. Bei den in relativ trockenem Boden wurzelnden Bäumen war durch die Sommerdürre eine frühzeitige Unterbrechung der Vegetation eingetreten und in Folge dessen frühzeitiger Abfall der Blätter. Bei wieder eingetretenem Regen und gleichzeitiger Wärme sind die für das nächste Jahr bestimmten Winterknospen, namentlich die Endknospen, zu neuer Lebensthätigkeit geweckt worden, haben ausgetrieben und die eingeschlossenen Blüthenstände zur vollen Blüthe entfaltet; dabei haben die Aeste einen schwachen zweiten Jahresring gebildet, wie das Ratzeburg ähnlich an durch Insektenfrass frühzeitig entlaubten Eschenzweigen beobachtet hat, wo ebenfalls die erst für die nächste Vegetationsperiode bestimmte Endknospe in Folge des durch frühzeitige Entlaubung eingetretenen Stillstandes noch in demselben Sommer frisch ausgetrieben hatte (vergl. Verh. des botan. Vereins für die Provinz Brandenburg XIIIter Jahrg. 1871 p. 71).

Schon im September 1873 hat Vortragender bei Frankfurt a. M. und bei Pirna Primula officinalis in zweiter Blüthe getroffen; ebenso Daucus Carota auf den Praterwiesen bei Wien, sowie Anemone vernalis auf der Brühl bei Mödling im October in zweiter Blüthe. Cornus sanguinea traf er bei Graz und bei Triest, Weigelia rosea in den Anlagen von Graz, Coronilla Emerus auf dem Karst bei Pro-

secco Ende October und Anfang November 1873 in zweiter Blüthe. Leider konnte er bei dem flüchtigen Besuche dieser Localitäten die physikalischen Eigenschaften der Standorte der zum zweiten Male blühenden Stauden und Sträucher mit denen der nicht zur Blüthe gelangenden nicht eingehend genug vergleichen.

Nicht zu verwechseln mit diesen zum zweiten Male blühenden Stauden und Sträuchern sind die in zweiter Samengeneration zur Blüthe gelangenden Pflanzen, wie der Vortragende von Centaurea Cyanus und Galium Aparine mit sammt der auf ihm schmarotzenden Peronospora calotheca beobachtet hat. Bei diesen letzteren möchte die Witterung des Herbstes das allein Entscheidende sein, ob sie zur zweiten Blüthe gelangen, während bei vielen Stauden und Sträuchern die in Folge der Einwirkurg von Hitze und Trockenheit auf ihrem Standort eintretende frühzeitige Unterbrechung der Vegetation mit eine wesentliche Bedingung der Herbstblüthe bilden möchte. (Vergl. C. Bouché und Ascherson in den Sitzungsberichten Mai 1873 p. 45—50.)

Sitzung vom 17. März 1874.

Herr Magnus theilte als Nachtrag zu seinem Vortrage über die Einwanderung der Puccinia Malvacearum mit, dass in der kürzlich erschienenen 18ten Centurie von Rabenhorst, Fungi Europaeï sub No. 1774. Puccinia Malvacearum Mont. auf Malva sp. herausgegeben ist, die Herr Loscos in Spanien bei Castelseras 1869 gesammelt hat. Der Pilz scheint daher in Spanien erheblich früher, als in England und Frankreich aufgetreten zu sein, wo er erst 1873 bemerkt wurde, und liegt nun die Annahme nahe, dass er von Spanien aus in diese Länder eingewandert sein möchte. Bei den vielfachen Handelsbeziehungen Spaniens mit Süd-Amerika kann er leicht von dort nach Spanien verschleppt worden sein. — Ferner ist erwähnenswerth, dass Cooke in Grevillea No. 21. (März 1874) p. 137 als Vaterland der Puccinia Malvacearum ausser Chili noch Australien nennt, ohne indessen eine Quelle dafür anzugeben.

Was das Cronartium ribicola anbetrifft, so ist unterdessen von de Bary in der Bot. Zeitg. 1874 No. 5. Sp. 79—80 bekannt gemacht worden, dass Herr E. Rostrup diesen Pilz in Dänemark, wenigstens in Seeland, Laaland und Fünen, nicht selten auf der Blattunterseite von Ribes nigrum beobachtet hat, und ihn derselbe 1871 im „Catalogue des plantes, que la Société botanique de Copenhague peut offrir à ses membres au printemps 1871" als Cronartium ribicola bekannt gemacht hat, welcher Name daher mit dem Dietrich'schen Namen zusammenfällt (vergl. diese Sitzungs-Berichte, December 1873). De Bary glaubt in Folge dessen die auch von ihm früher ausgesprochene Vermuthung, dass dieser Pilz in neuester Zeit bei uns eingewandert sei, aufgeben zu müssen. Dem kann sich Vortragender durchaus nicht anschliessen, und scheinen ihm im Gegentheile alle seine Beobachtungen auf die Einwanderung aufs Deutlichste hinzuweisen. Es wäre jedenfalls sehr auffallend, dass in einem so vielfach von eifrigen Mycologen durchforschten Gebiete, wie Norddeutschland, dieser in seiner äusseren Erscheinung so sehr auffallende Pilz nie sollte bemerkt worden sein, während er 1871 — 1873 von verschiedenen Beobachtern (Rostrup, Magnus, Fischer, Sydow) unabhängig von einander an vier weit von einander gelegenen Orten (Dänemark, Kiel, Stralsund, Berlin) aufgefunden wurde. Wo ihn der Vortragende beobachtet oder kennen gelernt hat, trat er immer nur in Gärten oder Anlagen auf, wie auch schon Dietrich bemerkt, dass er in den Ostseeprovinzen nur in Gärten auftrete. Ueberall trat er ausschliesslich oder hauptsächlich auf dem aus Nordamerika eingeführten Ribes aureum auf, und ging erst von letzterem auf Ribes nigrum über, so im botanischen Garten. Alle diese Umstände weisen aufs Deutlichste darauf hin, dass der Pilz ein eingewanderter ist, wie Vortragender das schon in Hedwigia 1873, No. 4. ausgesprochen hatte.

Etwas Anderes ist die Frage nach dem Vaterlande des Pilzes. Vortragendem schien es früher am natürlichsten, die Heimath des Ribes aureum, der bevorzugten Wirthspflanze, als Vaterland anzunehmen; doch macht de Bary l. c. mit Recht darauf aufmerksam, dass Tulasne in Ann. Sc. nat. 4. Sér. II. p. 189 ein Cronartium auf einem ostindischen Ribes nach von Jacquemont gesammelten Exemplaren im Pariser Museum erwähnt. Die definitive Feststellung des Vaterlandes ist daher heute noch nicht zu geben und muss von den Funden späterer dortiger Sammler erwartet werden.

Nachschrift. In dem so eben zugegangenen Bulletin de la Société botanique de France Tome XX. 1873, Comptes rendus des séances Heft 2 u. 3. wird auf p. 160, 181, 187, 238, 281 u. 305 weitere Nachricht über das Auftreten der Puccinia Malvacearum in Frankreich gegeben. Herr Cornu, Herr Decaisne, Herr Roze haben

sie wiederholt bei Montpellier und bei Paris beobachtet. Herr C. Roumeguère, der sie unter dem Namen Puccinia Alceae Roum. an seine Correspondenten vertheilte, hat sie beobachtet bei Toulouse, bei Saint-Gaudens (Haute-Garonne), bei Bagnères-de-Bigorre und Lourdes (Hautes-Pyrénées), bei Peyrehorade (Landes), und an allen diesen Localitäten stets auf Alcea rosea L., die fast spontan in Süd-Frankreich auftritt. Herr Gaston Genevier fand die Puccinia in der Umgegend von Nantes sehr reichlich auf Althaea rosea, Lavatera arborea und Malva silvestris. Von ganz besonderem Interesse ist endlich, dass, wie Herr Roze mittheilt, Herr Dr. Richon sie schon im Jahre 1872 bei St. Armand (Marne) beobachtet hat.

Diese grosse Verbreitung im Süden Frankreichs, wie sie namentlich Herr Roumeguère beobachtet hat, legt es uns noch näher, dass die Puccinia von Spanien aus, wo sie schon 1869 beobachtet worden ist, in Frankreich eingewandert sein möchte. —

Herr Braun legt eine von Herrn Dr. Hartlaub zu Blankenburg bei Rudolstadt mitgetheilte Zeichnung zweier Mohrrüben vor, welche durch einen ungefähr zolltief horizontal in der Erde gelegenen Uhrschlüssel hindurchgewachsen waren. Dieser war nämlich am Griff mit zwei Ringen versehen, einem grösseren von etwas über 10, einem kleineren von nicht ganz 5 Mm. Durchmesser im Lumen. Die beiden dicht aneinandergedrängten Rüben waren im Laufe ihrer Ausbildung in gewöhnlicher Weise angeschwollen, am oberen Ende bis zu 23 Mm. Dicke, von da nach unten langsam abnehmend, an der Stelle der beiden Ringe aber plötzlich, wie durch einen Schnitt, unterbrochen und entsprechend dem Lumen des jeweiligen Ringes eingeschnürt. Die Rübe des grösseren Ringes zeigt über und unter der Einschnürung 15 Mm. Dicke, die des kleineren Ringes oberhalb 18, unterhalb 17 Mm., während die eingeschnürte Stelle der letzteren kaum über 4 Mm. misst. Es zeigt sich somit hier nicht, wie bei eingeschnürten Stämmen der Fall ist, eine stärkere Verdickung oberhalb der Einschnürung; viemehr findet die Verdickung gleichmässig statt, als ob keine Hemmung vorhanden wäre. —

Herr P. Magnus theilte im Anschlusse an Herrn Professor Braun mit, dass er voriges Jahr auf der Pfingst-Versammlung des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg eine Kartoffel vorgezeigt habe, die durch einen in der Erde liegenden abgebrochenen Flaschenhals hindurchgewachsen war. Herr Alfred Reuter hatte sie auf der Pfaueninsel bei Potsdam gefunden und Vortragendem freudlichst zugesandt. Auch hieran zeigte sich recht anschaulich die Kraft des Dickenwachsthums, in Folge dessen sich die Knolle der sie berührenden Innenfläche des Flaschenhalses überall fest angepresst hatte, während sie oberhalb und unterhalb desselben in der normalen Weise angeschwollen war. Sie sass daher unbeweglich fest im Flaschenhalse. Die Kartoffel hatte der Vortragende der Sammlung des Königl. landwirthschaftlichen Museums hierselbst überwiesen, wo sie aufbewahrt wird.

Litteratur.

Beiträge zur Physiologie der Pflanzen von Franz Krasan. — Aus: Sitzungsberichte der k. Acad. der Wiss. zu Wien. Bd. LXVIII. I. Abth. October 1873. —

Aus den vorliegenden Beiträgen des Vf., die sich an seine „Studien“ (Verh. k. k. Zool. bot. Gesellsch. in Wien 1870) und an seine „Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums der Pfl.“ (Sitzungsb. d. Acad. zu Wien LXVII. I. Abth. 1873 März- und Aprilheft) anschliessen, heben wir die Versuche hervor, die Vf. über die Frage anstellte:

„Welche Wärmegrade kann der Weizensame ertragen, ohne die Keimfähigkeit zu verlieren?“

Von dem Satze ausgehend, dass die Widerstandsfähigkeit der Gewebe gegen hohe Temperatur mit dem Wassergehalte derselben zusammenhängt, hat Vf. versucht, trocknen reifen Weizenkörnern künstlich von ihrem Normalwassergehalte zu entziehen und ihre Keimfähigkeit zu probiren, wenn sie hohen Temperaturen ausgesetzt waren. Die Wasserentziehung geschah theils durch Trocknung in höherer Temperatur, theils bei gewöhnlicher Temperatur durch Zusammenbringen mit wasserentziehenden Mitteln (Chlorcalcium). In beiden Fällen wurde (im erstern Fall nach Stunden, in letzterem nach Wochen) circa 10% Wasser entzogen. Zur Illustration des Verfahrens und der Resultate des Vf.'s führen wir seinen 6. Versuch an: „Es wurden 1 Grmm. Samen 26 Stunden lang mit Chlorcalcium bei 17,5° in geschlossener Eprouvette gehalten; sie verloren dadurch 3% Wasser, und als sie dann durch 46 Stunden mit frisch geglühtem Chlorcalcium unter gutem Verschluss auf 50—56¼° erwärmt wurden, gaben sie noch 6% Wasser ab, so dass nun der gesammte Gewichtsverlust 9% betrug. Dennoch keimten von 7 Stück alle schon innerhalb 24

Stunden und zwar gleichzeitig mit den nicht behandelten Samen. Sie gaben auch sämmtlich gesunde kräftige Pflänzchen, woraus deutlich zu erkennen ist, dass ihre Keimfähigkeit durch die erfahrene Behandlung in keinerlei Weise geschwächt worden ist. — — Der Rest jener Samen wurde neuerdings bei Gegenwart von frisch geglühtem Chlorcalcium weiter erwärmt, und zwar auf

62—69⁰ durch 2 Stunden;
55—56⁰ „ 11 „ ;
65—66⁰ „ 2 „ ;

und schliesslich auf 72⁰ durch volle 11 Stunden. Durch diese neue Behandlung gaben die Samen wieder 3 % Wasser ab; der Gesammtverlust betrug nun 12 %.

Auch so keimten die Samen noch, allerdings 5—6 Stunden später als nicht behandelte, und gaben nach einiger Zeit normal ausgebildete Pflänzchen, jedoch ging deren Entwickelung Anfangs schon bedeutend langsamer vor sich als unter gewöhnlichen Umständen."

Wir erwähnen noch, dass allgemein eine Verlangsamung der Keimung eintrat, und dass Vf. in einem Versuch noch Keimungen fand, wo die Samen stundenlang über 90⁰ und schliesslich 4 volle Stunden auf 100⁰ erhitzt worden waren.

G. K.

Praecursores Florae Centroamericanae. Fragmentum posthumum auctore A. S. Oersted. — Havniae 1874. — 99 S. 8⁰.

Vorliegendes bei Oersted's Ableben schon im Drucke vollendetes Schriftchen enthält eine Aufzählung der vom Vf., wie auch von andern in Centroamerika gefundenen Pflanzen; es umfasst in familienweiser Aufführung die Pilze, Leber- und Laubmoose, zum grösseren Theile aber Monocotylen in lateinischen Artendiagnosen mit Fundortsangaben. Aroideen und besonders die Palmen sind ausführlicher behandelt. Einzelne Species werden hier zum ersten Male beschrieben.

G. K.

Reisepflanzen.

Herrn J. M. Hildebrandt's Reisepflanzen.

Die zwei mir vorliegenden Serien ostafrikanischer Gewächse dieses Reisenden haben mich hoch erfreut und bereits ausgezeichnete, mir fehlende Pflanzen geboten. Besonders hoch anzuerkennen ist der gewaltige Fortschritt in Güte und Reichthum der Exemplare, den die zweite Serie zeigt. Es liegt nahe, ganz besondere Bereicherungen unserer Sammlungen auch ferner zu gewärtigen.

Mein günstiges, hochanerkennendes Urtheil über Herrn Hildebrandt's Sendungen steht nicht vereinzelt. Ich habe dasselbe vorigen Herbst im British Museum von Herrn Carruthers, zu Weihnacht in Berlin von Herrn Professor Garcke gehört. Beide haben mich auf meine Bitte ermächtigt, ihre günstigen Ansichten veröffentlichen zu dürfen.

Noch erwähne ich, dass in unserer letzten Unterredung, Mittags am 13. October 1872, also gerade 8 Tage vor seinem Tode, Dr. Welwitsch mir dringendst zur Pflicht machte, mich für Herrn Hildebrandt zu interessiren, den er nach seinen Briefen allein schon schätzen gelernt hatte.

So wenig Glück auch sonst unserm Reisenden beschieden war, der sich Alles fast selbst erwerben und erkämpfen musste, so kann derselbe doch dem Schicksal dankbar sein für die treffliche Vertretung, die er durch Herrn Reusch (Berlin, Lützowstrasse 108) erlangt hat. Mögen an diesen durchaus zuverlässigen Mann alle Interessenten sich wenden. Möchten deren Viele sein!

Herr Hildebrandt ist unser Landsmann, der auf seine eigene Tüchtigkeit bauend, diese kühne Reise unternahm. Während wir, nicht immer ohne Anwandlung von Ueberdruss, überreich mit Berichten über die Touren Anderer tractirt werden, haben wir in der kürzesten Zeit bereits die Werke, die Früchte der Reise Hildebrandt's unter unsern Händen. Eine neue grosse Sendung muss nun in Berlin angekommen sein. Betrachten wir es als eine nationale Aufgabe, Hildebrandt beizustehen, der von uns nur erwartet, dass wir uns an seinen Schätzen bereichern.

Meine dringende Bitte geht namentlich an die zahlreichen Directoren botanischer Institute, die Alle Mittel zum Ankauf von Material erhalten. Möchten Sie doch Alle das Ihrige beitragen, damit es nicht einmal heisse, ein so trefflicher deutscher Reisender wäre von Denen verlassen worden, die am Meisten berufen gewesen, ihn zu unterstützen.

H. G. Reichenbach.

Berichtigung.

In meine Besprechung der „Bryotheca belgica" (pag. 156, No. 10 der Botan. Zeitung) hat sich

ein fataler Irrthum eingeschlichen, den ich hiermit berichtige. Die aus Belgien angeführte Grimmia sulcata Saut. hat sich, nach freundlicher Mittheilung des Herrn Iuratzka, leider als eine sterile Form des Coscinodon pulvinatus Spreng. herausgestellt. —

Derselbe scharfsichtige Forscher hat nun auch über die sogenannte Angstroemia Lamyi Boul. Licht verbreitet, welche weiter Nichts ist als eine verkümmerte Form des Leptotrichum vaginans Sull. Genau dieselbe kümmerliche, sterile Form sammelte (1869) Herr Dr. Böll in Thüringen bei Oberhof. —

Das in dem nämlichen Artikel erwähnte Hylocomium flagellare aus Belgien ist nur ein Druckfehler, und soll heissen „Hyocomium."

A. Geheeb.

Personalnachricht.

Dr. Friedrich Schmitz, Assistent am Botanischen Institut der Universität Halle, hat sich als Privatdocent der Botanik daselbst habilitirt.

Neue Litteratur.

Flora 1874. Nr. 13. — H. Christ, Rosenformen der Schweiz und angrenzenden Gebiete. I. — — L. Celakovsky, Morpholog. Bedeutung der Samenknospen (Forts.).

— — — Nr. 14. — A. Ernst, Observationes aliquot in plantas nonnullas rariores vel novas florae caracasanae. — L. Celakovsky, Morphol. Bedeutung der Samenknospen (Forts.). — A. Christ, Rosenformen der Schweiz und angrenzenden Gebiete. I. (Schluss). —

Pantocsek, Adnotationes ad Floram et Faunam Hercegovinae, Crnagorae et Dalmatiae. Posonii 1874. — Aus den Verhandl. des Vereins für Naturkunde. Neue Folge. Heft II. bes. abgdr. — 132 S. 8⁰.

Göppert, H. R., Ueber innere Vorgänge bei dem Veredeln der Bäume und Sträucher. Mit 8 lithogr. Tafeln. — Cassel, Fischer. 1874. —

Id., Führer durch den Königl. botanischen Garten der Universität Breslau. Mit einem Plane. 3te Ausgabe. Görlitz 1874. —

Oersted, A. S., Praecursores Florae Centroamericanae. Fragmentum posthumum. Havniae 1873. 99 S. 8⁰. —

The Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. III. N. 1. — St. Louis 1873. Enth. Bot.: Engelmann, G., Notes on the Genus Yucca. (p. 17—54: Morphol. u. Species-Beschreibung.) —

Transactions of the Wisconsin Academy of sciences, arts and Letters. 1870—1872. Madison 1872. — Enthält Bot.: J. G. Knapp, Coniferae of the Rocky Mountains and their Adaptation to the Soil and Climate of Wisconsin (p. 117—123). — J. A. Lapham, On the Classification of Plants (p. 102).

Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. Vol. II. P. 1 and 2. New Haven 1873. — Enth. Bot.: List of marine Algae collected near East-Port, Maine, in August and September 1873, in connection with the work of the U. S. fish Comission under Prof. S. J. Baird. — By Daniel C. Eaton. p. 343—351. (Namen und Fundort von 51 Algen.) —

Proceedings of the California Academy of Sciences. Vol. V. Part. I. 1873. — San Francisco 1873. — Enth. Bot.:

A. Kellogg, Descriptions of new Plants from the Pacific States p. 16—19; 36—40. p. 44—56.

Id., Descriptions of new Plants from the West-Coast of America p. 83—84; p. 88—90. —

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1874. No. 5. — Uechtritz, Floristische Mittheilungen. — Celakovsky, Phytographische Beiträge. — Pantocsek, Phytogr. Mittheilungen. — Hibsch, Zur Flora von Wien. — Hoeme, Scleranthus-Arten. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Dedecek, Zur Flora von Südböhmen. — Kemp, Zur Flora des Illgebietes (Schluss). —

Comptes rendus 1874. N. 18. — Bot. Inh.: Ad. Chatin, Organogenie comparée de l'androcée (Polygalinées et Aesculinées). — G. de Saporta, Sur la présence d'une Cycadée dans le dépôt miocène de Koumi (Eubée). —

Comptes rendus 1874. N. 19. — A. Trécul, De la théorie carpellaire d'après des Hippocastanées.

Leitgeb, Dr. H., Untersuchungen über die Lebermoose. I. Heft: Blasia pusilla. — Jena, Deistung 1874. 84 S. 4⁰. mit 5 Tafeln.

Wünsche, O., Vorarbeiten zu einer Flora von Zwickau. 4. Zwickau, Dominik. 1/3 Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 24. 12. Juni 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber den Bau der Samen in den Familien der Rafflesiaceae und Hydnoraceae.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Mit Tafel VIII.)

(Fortsetzung.)

Das kleine atrope von einem Integument umhüllte Ei von Cytinus Hypocistis, aus dessen Funiculus unregelmässige schuppenförmige Gebilde hervorsprossen, die vielleicht mit der Anschwellung von Rafflesia und dem äusseren Integument der Apodantheen verglichen werden können, ist zuerst genauer in seinem Bau und in seiner Entwickelung durch Hofmeister geschildert worden. Es entsteht aus demselben ein kleiner eiförmiger Samen *) mit harter spröder strohgelber Testa, die aus polygonalen, flachgedrückten, ringsum stark verdickten und mit zahlreichen Porencanälen versehenen Zellen besteht, und die am Micropylen- und am Chalazaende je eine mit kleinzelligem, dünnwandigem, inhaltsarmem Gewebe erfüllte Unterbrechungsstelle zeigt. Zersprengt man durch vorsichtigen Druck die harten Samen, so lässt sich der Endospermkörper, von der derbkörnigen Embryosackwand umschlossen und im Zusammenhang mit den beiden Gewebspfropfen, welche die Unterbrechungsstellen der Samenschale verschliessen, mit Hülfe der Nadel unschwer herauslösen (Fig. 12). Er stellt ein eiförmiges farbloses, aus ausserordentlich dünnwandigen Zellen gebildetes Körperchen dar, das zunächst aus homogenem Gewebe zu bestehen scheint, und in welchem es mir erst nach längerer Beschäftigung mit dem Gegenstand gelang, den Embryo zu erkennen, dessen Bau dann unter Zuhülfenahme von Längs- und Querschnitten des ganzen Samens ermittelt wurde. Der Embryo von Cytinus ist dem von Rafflesia ähnlich und besteht aus grossen sehr unregelmässig gestalteten überall fest und lückenlos mit denen des umgebenden einschichtigen Endosperms verwachsenen Zellen, die sich in ähnlicher Weise wie bei Pilostyles auf 4 oder 5 Stockwerke vertheilen. Während aber dort die ersten der Embryosackwand zunächst liegenden Etagen aus einzelnen Zellen bestehen, sind sie hier, wie es scheint alle, zum mindesten durch eine Längswand getheilt. Mitunter sieht es zwar aus, als ob eine oder die andere ganz ungetheilt sei, bei dem Rollen des betreffenden Endospermkörpers aber pflegt dann doch die theilende Scheidewand zu Gesicht zu kommen. Der ganze Embryo besitzt eine unregelmässige Eiform; das erste der Embryosackwand anstossende Stockwerk besteht aus viel kleineren Zellen als die anderen und dürfte wohl den Auf-

*) Reife Samen dieser Pflanze erhielt ich schon vor längerer Zeit aus Montpellier durch Herrn Prof. Planchon's Freundlichkeit.

hängefaden repräsentiren; das darauf folgende zweite pflegt nebst dem dritten das breiteste und grösste zu sein, in ihm ist häufig kreuzweise 4-Theilung zu beobachten, deren Vorhandensein zumal dann recht sichtbar wird, wenn bei dem Rollen des Sameninhaltes eine Quadrantenzelle ihre Aussenfläche nach oben richtet, so dass die Ansatzlinien der beiden senkrechten Scheidewände an beiden Seiten sichtbar werden und das Stockwerk in eine grosse mittlere und 2 ganz schmale jederseits von dieser gelegene Zellen zu theilen scheinen. Fig. 12 wird das Gesagte am besten veranschaulichen.

Während bei allen den im bisherigen besprochenen Formen offenbar eine enge Verwandtschaft bezüglich des Samenbaues vorhanden ist, kann diess nicht in dem Grade von den jetzt zu behandelnden Repräsentanten der R. Brown'schen Gruppe der Hydnoreen behauptet werden. Ich konnte völlig entwickelte aber noch nicht befruchtete Ovula aus der unentfalteten Knospe von Hydnora Johannis Becc., die ich der Güte des Entdeckers verdanke, untersuchen. Dieselben sitzen als dicht gedrängte cylindrische Körperchen (Fig. 15) auf den hängenden Placenten des Fruchtknotens. Hat man durch abwechselnde Behandlung mit Kali und kalter Schultze'scher Flüssigkeit den undurchsichtigen braunrothen Körper, der in ihren Zellen abgelagert ist, theilweis zerstört, so sieht man, dass sie, R. Browns Beschreibung entsprechend, atrop sind und einen massigen parenchymatischen Knospengrund aufweisen, von welchem sich der verhältnissmässig kleine Nucleus und das einzige sehr dicke mehrschichtige, denselben eng umschliessende Integument erheben. Ueber dem Scheitel des Nucleus scheint das Integument vollkommen geschlossen zu sein, nur mit Mühe findet man den es durchsetzenden, ausserordentlich engen und durch ungleiche Dehnung der anstossenden Zellen unregelmässig begrenzten Micropylecanal. In jüngerem Entwickelungszustand, in welchem ich die Ovula eines in der Sammlung des botanischen Instituts zu Halle bewahrten Exemplars von Hydnora africana durch ein mir von Professor de Bary gütigst mitgetheiltes mikroscopisches Präparat zu sehen Gelegenheit hatte, fand ich den Eikern noch frei über das in Bildung begriffene Integument hinausragend, in ersterem liess sich eine von peripherischem Mantel umhüllte axile Zellreihe erkennen, deren vorderste Zelle zum Embryosack sich zu vergrössern beginnt, während die nach hinten gelegenen bereits mehrfach durch Längstheilungen gespalten sind. Ein Längsschnitt durch das ausgebildete Ei der Hydnora Johannis Becc. zeigt denn auch ganz gleichen Bau, eine umhüllende Zellschicht umgiebt hier ein paar axile Zellreihen, die nach oben in dem noch nicht seine volle Grösse erlangt habenden Embryosack gipfeln. — Das von der Placenta nicht differenzirte Ei von Prosopanche hat de Bary *) ausführlich beschrieben, die Frucht war damals nur nach des Entdeckers Herrn Schickendantz's Angaben bekannt. Unter den reichlicheren Materialien, die Professor de Bary neuerdings erhalten hat, befinden sich nun auch eine Anzahl Abschnitte der beinahe reifen Frucht dieser Pflanze, die, mir vom Besitzer gütigst zur Disposition gestellt, erwünschte Gelegenheit zur Untersuchung des Samenbaues gaben. Der ganze Fruchtabschnitt zeigt noch im Wesentlichen denselben Bau wie der Fruchtknoten zur Blüthezeit. Die fest aneinanderliegenden Flächen der Placentarplatten kennzeichnen sich durch die dicht nebeneinander gedrängten Samen, ihre Medianen stellen sich als hellere Streifen homogenen Gewebes ohne Samen dar. Die Fruchtknotenwand ist zur dicken und derben dunkelbraunen Schale geworden. Der losgelöste Samen besitzt in Folge der ihm in ungleichmässiger Weise anhängenden Gewebsreste der Placentarplatten eine unregelmässige Form, seine Testa wird von einer einzigen Lage eigenthümlich verdickter Zellen gebildet und ihrerseits von den erwähnten inhaltsarmen rothbraunen collabirten Gewebstheilen umlagert, die auch die einzige, am Chalazaende gelegene, eine Depression des Samens bildende Unterbrechungsstelle derselben ausfüllen (Fig. 17). Diese seitlich fest mit einander verbundenen Zellen der Testa zeigen eine dünne leicht zerreibliche Aussenwand, während die Innen- und in minderem Grade auch die Seitenwände in eigenthümlicher Weise verdickt erschei-

*) de Bary, Prosopanche Burmeisteri. Abhandl. der Naturforsch. Gesellsch. zu Halle. Vol. X. p. 249 t. 62 figg. 14 u. 15.

nen. Indem nämlich Stellen von starker und solche von fast gar keiner Verdickung abwechseln, entsteht ein von unregelmässigen, Luft hartnäckig zurückhaltenden Höhlungen polygonalen Querschnitts durchsetztes, aus gitterartig verbundenen Substanzplatten aufgebautes Gerüst schaumiger Beschaffenheit, welches die Innenschicht der betreffenden Membranlamellen bildet. Dünne Querschnitte derselben (Fg. 16) sehen unregelmässig gestrichelt aus; auf der Flächenansicht erkennt man mit starker Vergrösserung die Mündungen aller der feinen durch Nichtverdickung der betreffenden Membrantheile entstandenen Röhrchen.

Die so gebaute Testa umschliesst den mächtigen hornconsistenten Eiweisskörper des Samens, der ganz in der Nähe des Micropyleendes den im Verhältniss kleinen Embryo birgt. Das Eiweiss zerfällt in 2 schon durch die Form ihrer Zellen wesentlich verschiedene Theile, die indessen überall fest mit einander verbunden sind. Einer umgiebt den andern wie eine Kugelschale, er zeichnet sich durch sehr ungleiche Mächtigkeit aus, indem er, am Micropyleende nur sehr schmal und eine Zelllage mächtig, allmählich nach hinten anwachsend, am Chalazaende eine nicht unbedeutende Dicke erreicht (Fig. 17). Seine fast bis zum Verschwinden der Lumina verdickten und von zahlreichen weiten Poren durchsetzten Zellwände sind durchsichtig und glasähnlich homogen; es lassen sich in ihnen die Zellgrenzen nicht ohne Behandlung mit KO deutlich machen (Fig. 13). Auch seine Grenze gegen den inneren Eiweissantheil tritt dann erst mit völliger Schärfe hervor.

In diesem seinem centralen Theil sind die Zellengrenzen gleichfalls kaum oder gar nicht zu erkennen, die ziemlich grossen eirundlichen und regellos gelagerten Lumina scheinen einer homogenen glasartigen Substanz eingebettet zu sein (Fig. 13). Sie enthalten einen dichten durch zahllose feine Körnchen trüben Inhaltskörper, der, wo sie durch den Schnitt geöffnet, leicht herausfällt, und der in seinem Innern zumal bei Betrachtung in Mandelöl oder Citronenöl eine grosse kernartige Verdichtung aufweist. Hier, in der Binnenpartie des Eiweisses, liegt in der Nähe der Micropyle, frei im Innern einer kleinen Höhlung der Embryo, der an einem ringsum ganz fest mit dem umgebenden Gewebe verwachsenen Aufhängefaden befestigt ist. Dieser Faden ist kurz und cylindrisch geformt, er besteht aus wenigen (3—4) plattenförmig abgeflachten Zellen und reicht nach Aussen nicht weiter als bis zur Grenze zwischen dem centralen und dem peripherischen Theil des Eiweisskörpers. Demnach ist ersichtlich, dass diese Grenzfläche der Embryosackmembran, an der er ursprünglich anhaftete, entspricht, dass also die Kugelschale des äusseren Eiweisses sich aus dem ausserhalb des Embryosackes gelegenen Gewebe des Eikerns gebildet hat, und dass wir es in Folge davon mit einem den Embryo bergenden Endosperm und einem dasselbe völlig umschliessenden reichlich entwickelten Perisperm zu thun haben (vgl. Fig. 13).

Der dem Aufhängefaden nur lose anhaftende Embryo liegt ganz frei in einer, ihrem Contour nach seiner Form ungefähr entsprechenden, Höhlung, die ringsum von inhaltsarmen und deformirten Zelllumina umgeben zu sein pflegt. Er fand sich nicht in allen Samen im gleichen Entwickelungszustand, was mit der noch nicht ganz vollkommenen aber nahen Reife der Frucht in Verbindung stehen mag. In der Mehrzahl der Fälle bestand er aus 4 nebeneinander gelegenen Zellreihen, in welchen die Lage der Querwände zugleich die Anordnung der Zellen in 4 oder 5 Stockwerke bedingt (Fig. 13). Mitunter und zwar offenbar bei jüngeren Embryonen waren weniger (nur 3) Stockwerke vorhanden, die aber dann grössere Höhe besitzen (Fig. 20). In einigen wenigen Fällen endlich erschienen die Zellen der 4 vorderen Stockwerke durch tangentiale Wände in Binnen- und Dermatogenzellen zerlegt; in dem untersten (der Hypophyse?) fehlten diese (Fig. 21). Ueberall sind seine Membranen von ausnehmender Zartheit und in Folge dessen vielfach gekrümmt und verbogen; sein Inhalt trübe, stark geschrumpft und von den Aussenwänden in Folge der Alkoholeinwirkung nicht unbedeutend zurückgezogen. Auch diese Umstände scheinen darauf hinzudeuten, dass derselbe noch nicht seine vollkommene Ausbildung erreicht habe.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen.

Sitzung vom 9. März 1874.

Herr Professor Rees sprach über Pflanzenreste aus den Todtenbäumen von Oberflacht.

Ein bei Gelegenheit der Oeffnung alter Grabhügel in der Nähe von Muggendorf in der fränkischen Schweiz geäusserter Wunsch meines Collegen, Herrn Prof. Ehlers, gab mir die Anregung zur vergleichend botanischen Bearbeitung der in den Gräbern wohl nicht allzuselten sich vorfindenden Pflanzenreste. Diese bilden gewiss schätzenswerthe Belege für einen Zeitabschnitt aus der Cultur- und Pflanzengeschichte unseres Vaterlandes, über welchen nur spärliche Urkunden von geringer Zuverlässigkeit und schwankender Auslegung vorhanden sind. Eine zusammenstellende, vergleichende, sichtende Bearbeitung jener Materialien erschien darum von vornherein als eine nicht undankbare Aufgabe.

Als Vorbild ermuthigten mich dabei die in kulturgeschichtlicher wie pflanzengeschichtlicher Hinsicht gleich werthvollen Ergebnisse von Heer's Untersuchung der Flora der Pfahlbauten. An diese konnte ich anknüpfen, von ihnen den Faden fortspinnen über Perioden, welche nach Zeitrechnung und Cultur uns näher liegen, und auch über solche deutsche Landschaften, denen aus örtlichen oder ethnographischen Gründen die Pfahlbauansiedelungen fehlen. Dass die Pflanzenreste aus Gräbern an Reichhaltigkeit und Bedeutung hinter denen der Pfahlbauten weit zurückbleiben würden, war nach dem Character beider Aufbewahrungsorte selbstverständlich vorauszusetzen.

Die mir auf zahlreiche Anfragen zugegangenen einschlägigen Materialien und Litteraturnachweisungen, für deren Vermittelung ich vor Allem den Herren Professoren Ehlers und O. Fraas vielen Dank schulde, waren aber doch über alle Erwartung dürftig. Man scheint — einzelne Fälle abgerechnet — den Pflanzenresten theils bei den Ausgrabungen selbst, theils bei der Aufsammlung der Fundstücke geringe Beachtung zu schenken*).

*) So erwähnen z. B. die praktischen Rathschläge für künftige Oeffnung von Grabhügeln, welche Lubbock ertheilt, neben den besonders hervorgehobenen Thierknochen der Pflanzenreste mit keinem Wort (Lubbock, die vorgeschichtliche Zeit. Deutsch von A. Passow. Jena 1874. I. Bd. S. 169.)

Unter solchen Umständen muss ich von der allein dankbaren vergleichenden Bearbeitung für jetzt ganz absehen, und mich auf einige Notizen über einen, an Pflanzenresten besonders ergiebigen Gräberfund beschränken, dessen in der württemb. Sammlung vaterländischer Alterthümer zu Stuttgart aufbewahrte pflanzliche Materialien ich durch die Gefälligkeit des Herrn Professor Fraas einsehen konnte.

Diese Pflanzenreste stammen aus einem am Fusse des Lupfen, beim Dorfe Oberflacht, königl. württemb. Oberamts Tuttlingen gelegenen, 1846 durch Dr. Wolfgang Menzel und Hauptmann von Dürrich aufgeschlossenen, als „Kreuzbühel" ortsbekannten Begräbnisshügel*). In diesem fanden sich, 4—5' tief in Letten eingesenkt, 40 Gräber, meist je einen „Todtenbaum", selten eine künstlich gearbeitete „Todtenbettstatt" enthaltend. Die „Todtenbäume" sind ungefähr 9' lange, nur mit der Axt bearbeitete, längsgespaltene und ausgehöhlte Blöcke aus Eichen- (seltener Birnbaum-) stämmen, deren eine Hälfte die Basis, die andere den Deckel des eine Leiche bergenden Sarges bilden.

Die Särge enthielten ausser den Gerippen: Waffen aus Eisen, Holz und Stein; Gefässe aus Steingut, Thon, Glas und Holz; Geräthschaften aus Bronze, Eisen, Holz und Stein; einige symbolische Gegenstände (Todtenschuhe); Kleidungsstücke aus Leder und gewebten Zeugen; Schmuck aus Bronze, Horn, Amethyst, Bernstein und Glaskorallen, einige Thierknochen nnd viele Pflanzenreste. Die letzteren sind (a. a. O. S. 22) namentlich verzeichnet:

„Moos, ein ganzer Korb voll aus Sarg Nr. 20.
Stroh und Blätter fast in jedem Sarge.
Haselstecken in mehreren Särgen.
Haselnüsse 307 Stück in Nr. 2. 5. 28. 31 und 40
5 welsche Nüsse in Nr. 2. 15. 29.
1 Pflaumenkern in Nr. 29.
1 Pfirsichkern in Nr. 22.
2 Kürbisse in Nr. 2 und 5. (Von diesen nur einer noch „in seiner Rundung erhalten", 4" Durchm., der andere „gross, aber nicht mehr in seiner Rundung erhalten" a. a. O. S. 8 u. 9.)
Birnen, 7 grössere in Nr. 14, viele kleinere in Nr. 32. Ausserdem viele Birnenkerne zerstreut in einigen Särgen.

*) Die Heidengräber am Lupfen (bei Oberflacht). Aus Auftrag des württemb. Alterthumsvereins geöffnet und beschrieben von dem k. württ. Hauptmann von Dürrich und Dr. Wolfgang Menzel. Stuttgart 1847. Im dritten Rechenschaftsbericht des württemb. Alterthumsvereins.

92 Kirschkerne in Nr. 11 und 29 und einige in einzelnen andern Särgen.

Speisebrei von unerkennbarem Stoff in den meisten Gefässen."

Von den Gegenständen dieser Aufnahme befindet sich in der Stuttgarter Sammlung leider nur noch ein kleinerer Theil, der mir, bis auf zwei defecte Haselnüsse, vollständig vorlag, nämlich:

1. ein Kirschkern, von Prunus avium, der Süsskirsche;
2. ein Kern von der Traubenkirsche, Prunus Padus;
3. zwei Kerne von der Schlehe, Prunus spinosa;
4. eine Hälfte der Frucht von Sorbus Aria, der Mehlbeere;
5. eine Haselnuss (Corylus Avellana f. ovata);
6. eine Wallnussschalenhälfte (Juglans regia);
7. ein Pfirsichkern (Amygdalus Persica);
8. ein Stück graubrauner, papierdünner, häutiger, faltiger Thallus von Merulius papyraceus, einer Art Holzschwamm.

Nr. 1—3, die Prunuskerne, Nr. 5, die Haselnuss, sind wohl erhalten und stimmen überein mit sorgfältigst verglichenen Früchten und Fruchttheilen unserer wilden bezüglichen Gewächse. Nr. 4, die Mehlbeere, in dem mir aus Stuttgart zugegangenen Sammlungsverzeichniss als „Obststück" bezeichnet, ist verschrumpft, gebräunt, fast zerreiblich, aber mit den Früchten von wilder Sorbus Aria hinreichend identificirbar. Nr. 6 und 7 sind von unsern cultivirten gewöhnlichen Wallnüssen und Pfirsichkernen nicht verschieden. Nr. 8, der Holzschwamm, stimmt specifisch überein mit der Fries'schen Beschreibung des s. Z. „in truncis Helvetiae" gesammelten Merulius papyraceus (Fries, Systema mycologicum, Suppl. Vol. I. 61. 7), Originalexemplare des Pilzes konnte ich trotz mehrfacher Bemühung nicht vergleichen. Dass er ein Merulius ist, und nicht, wie die Stuttgarter Sammlungsnotiz sagte, eine „Obsthaut", ergiebt auf den ersten Blick seine mikroskopische Structur. —

Abgesehen davon, dass die Stuttgarter Sammlung nur einen kleinen Theil der 1846 gefundenen Gegenstände noch besitzt, finden die Differenzen zwischen dem Menzel'schen Verzeichniss und meinem Befund der Sammlungsstücke ihre Aufklärung darin, dass Menzel die Prunuskerne nicht richtig unterschied *), die Mehlbeere wahrscheinlich zu den kleinen Birnen rechnete u. s. w.

Für die antiquarische Verwerthung der beschriebenen Pflanzenreste kömmt zunächst Nr. 8, der im todten Holze des Sarges, muthmasslich bald nach dessen Eingrabung, zur Entwickelung gelangte Holzschwamm selbstverständlich nicht in Betracht. Bezüglich der übrigen ist die Möglichkeit nachträglicher Einschleppung durch Nagethiere wohl ausgeschlossen, einmal durch den völligen Mangel an Zahnspuren an den Pflanzenresten, sodann durch Einzelnbefunde, wie denjenigen von Sarg Nr. 11 (S. 10), in dessen Mitte, der Lage der Eingeweide genau entsprechend, 58 Kirschkerne auf einem Haufen gefunden wurden.

*) Um so mehr hätten dieselben sämmtlich aufbewahrt werden sollen.

Zu welchen Schlüssen in cultur- und pflanzengeschichtlicher Beziehung berechtigen nun aber diese Pflanzenreste? Menzel und von Dürrich erkennen in den Früchten, die man allgemein als Speise für die Unterwelt den Todten ins Grab gelegt, „nichts Symbolisches", sondern nur „interessante Beweise der damaligen Obstkultur." Diese Beweise bedürfen genauerer Prüfung.

Es stammt nämlich der grössere Theil der 1846 ausgegrabenen, und zumal der bis jetzt erhaltenen Früchte und Fruchttheile sicher von solchen Pflanzen, welche zur Bestattungszeit dieser Särge ebensowohl wie heute, in der Flora der Tuttlinger Gegend wild wuchsen, so Haselnuss, Traubenkirsche, wilde Süsskirsche, Schlehe und Mehlbeere. Ueber die 1846 vorhanden gewesenen Birnen lässt sich heute nichts mehr aussagen, doch können auch sie wilde (Holzbirnen) gewesen sein. Menzel's nicht mehr nachweisbarer Pflaumenkern dürfte in einem der vorhandenen Schlehenkerne stecken. In diesem Falle ist das gänzliche Fehlen der cultivirten Prunusarten: Haferschlehe (P. insititia), Pflaume (P. domestica) und des Apfels besonders bezeichnend. Darf man nämlich auch daraus, dass gewisse Obstsorten in den Gräbern fehlen, einen Wahrscheinlichkeitsschluss ziehen, so ist die Obstkultur bei einem Volke, das weder cultivirte Pflaumen noch Aepfel, dafür aber wilde Schlehen, Traubenkirschen und Mehlbeeren genoss, wie die Kinder in den benachbarten Gegenden heute noch thun, eine sehr primitive gewesen.

Durch den Fund eines Pfirsichkerns, der Wallnüsse und der Kürbisse wird diese Annahme keineswegs beseitigt. Der einzige Pfirsichkern ist glatt abgerieben, wie polirt, an der Spitze mit einem Oehr durchbohrt, und ist medaillonartiger Bestandtheil eines Halsbandes aus Glaskorallen gewesen (S. 11). Er wird also schwerlich an Ort und Stelle gewachsen, vielmehr als Schmuckgegenstand eingeführt sein. Ob die Wallnüsse ortserzeugt oder auch eingeführt sind, ob nicht vielleicht der ein-

jährige, darum leicht acclimatisirte Kürbis als die einzige bei diesen Ausgrabungen nachgewiesene Kulturpflanze der Gegend erscheint, mag dahingestellt bleiben. —

Kirsche, Schlehe, Traubenkirsche, Mehlbeere, Holzbirne und Haselnuss sind in genau denselben Formen, wie sie aus Oberflacht mir vorliegen, schon aus den älteren Pfahlbauten der Schweiz, die Wallnuss erst aus den jüngeren italienischen Pfahlbauten von Fontinellato bei Parma bekannt (vergl. Heer, die Pflanzen der Pfahlbauten, S. 26 ff. 31). Wallnuss und Kürbisse wurden in Italien zur Kaiserzeit sicher unterschieden, Pfirsiche gegen die Mitte des I. Jahrh. unserer Zeitrechnung in Italien, zu Columella's Zeit auch in Südfrankreich gebaut (Hehn, Kulturpflanzen und Hausthiere). In Deutschland aber werden Pfirsich, Wallnus und Kürbis zuerst constatirt durch Carls des Grossen Capitulare de villis (vergl. E. H. Meyer, Geschichte d. Botanik Bd. III S. 396 ff.)

Aus den zuletzt genannten Geschichtsquellen lässt sich für Zeit und Ort der Oberflachter Begräbnisse nichts ableiten. Diese bezieht Menzel auf einige nach dem vierten Jahrhundert hier lebende Familien von Herren und Knechten, heidnische Alemannen. — Wir müssen also die vorgefundenen Pflanzenreste vorsichtig aus sich selbst deuten. Dann aber gestatten sie einen sichern Schluss nur auf den damals in der Tuttlinger Gegend häufigen Genuss einheimischer wilder schlechter Obstfrüchte (Schlehen, Traubenkirschen, Waldkirschen, Mehlbeere, Holzbirnen? und Haselnüsse).— Sie machen ferner die Kürbiscultur an Ort und Stelle wahrscheinlich, ebenso den Verkehr mit pfirsichbauenden südwestlicheren Gegenden. Ob Birnen und Wallnüsse am Orte gebaut, oder ob letztere gleichfalls von fernher eingeführt wurden, lässt sich nach den vorliegenden Materialien und Daten nicht sicher entscheiden. —

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin.

Weitere Mittheilung über das Auftreten von Leucin neben Asparagin während des Keimprocesses der Wicken von E. v. Gorup-Besanez.

Meine erste Mittheilung über das Auftreten von Leucin neben Asparagin im Safte der Wickenkeime (diese Ber. VII, S. 146*) kann ich dahin vervollständigen, dass dasselbe ein constantes ist. Herr stud. rer. nat. Hermann Will übernahm die weitere Verfolgung des Gegenstandes unter meiner Leitung. Wir haben bisher in drei Culturen, bei welchen die Keimung auf feuchtem Sande und bei nur spärlichem Lichtzutritt (mit Ausschluss alles directen Sonnenlichtes) vor sich ging, nach zweiwöchentlicher (Keimlänge (12 — 15 cm.), nach dreiwöchentlicher (Keimlänge 20 — 25 cm.) und nach vierwöchencher Keimdauer (Keimlänge etwa 25 cm) neben Asparagin constant Leucin im ganz frischen Safte aufgefunden, und zwar schien die Menge des Leucins zu jener des Asparagins in umgekehrtem Verhältniss zu stehen; doch beruht bei dem Mangel an brauchbaren Methoden der quantitativen Bestimmung und Scheidung beider Körper diese Wahrnehmung auf ungefähren Schätzungen, deren Werth wir selbst nicht hoch anschlagen wollen.

Bei unseren ersten Versuchen verfuhren wir in der Weise, dass wir den durch Auspressen der zerquetschten Wickenkeime unter Zusatz von etwas Wasser gewonnenen Saft zur Entfernung der Eiweisskörper rasch aufkochten und das Filtrat von dem Eiweisscoagulum dialysirten. Die Dialysate schieden constant zunächst Asparagin und die Mutterlauge davon Leucin aus. Bei den späteren Versuchen verliessen wir aber diesen Weg, einmal, weil die Dialyse so viel Zeit beanspruchte, dass dem Einwande, es handle sich hier um einen beginnenden Fäulniss- oder ähnlichen Zersetzungsprocess, Raum gelassen wurde, aber dann auch um deswillen, weil dadurch der Zweck: die Trennung der krystallisirbaren von den unkrystallisirbaren Bestandtheilen des Saftes, nur sehr unvollständig erreicht wurde. Nach 48stündiger Dauer der Dialyse fand sich in der auf dem Dialysator zurückgebliebenen Flüssigkeit noch ziemlich viel Asparagin und Leucin. Bei den späteren Versuchen wurde daher dieser Weg verlassen und der nachstehende eingeschlagen: Die in einer Reibschale rasch zerquetschten Wickenkeime wurden unter Zusatz von etwas Wasser tüchtig ausgepresst und der so erhaltene Saft sofort aufgekocht, wodurch sämmtliche Eiweisskörper vollständig entfernt wurden; denn das Filtrat vom Eiweisscoagulum verhielt sich, mit den empfindlichsten Reagentien auf Proteïnkörper geprüft, völlig negativ. Letzteres wurde dann sofort mit einem grossen Ueberschuss Alkohol von 90° gefällt. Der durch Alkohol entstandene Niederschlag enthielt die grösste Menge des Asparagins und nicht näher untersuchte, durch Bleiessig fällbare, stickstofffreie organische Substanzen. Das Filtrat vom Alkoholniederschlag concentrirt, schied zuerst

*) Vgl. Bot. Zeit. 1874 N. 12.

noch etwas Asparagin, sodann aber Leucin aus. Die Mutterlauge vom Leucin enthielt Zucker, oder wenigstens eine alkalische Kupferlösungen beim Erwärmen reducirende Substanz. Dem Einwande, dass das Leucin erst während der Operationen durch Zersetzung der Eiweisskörper entstehe, dürfte durch den beschriebenen Untersuchungsgang wirks am begegnet sein.

Bei einer Untersuchung der reifen Wickensamen fand ich darin unter den in die wässerige Lösung übergegangenen Bestandtheilen Legumin (dieses fehlt, wie schon von anderer Seite beobachtet wurde, in den Wickenkeimen), Albumin, Zucker und eine geringe Menge eines krystallisirbaren Körpers, der, nach den mikroskopischen Krystallisationen zu schliessen, möglicherweise Asparagin war (auch Ritthausen fand in den Wickensamen eine dem Asparagin ähnliche Substanz); Leucin aber konnte nicht aufgefunden werden. Letzteres entsteht demnach erst während des Keimungsprocesses aus den Reservestoffen des Samens.

Auf meine Aufforderung hat Herr Kellermann aus Althäawurzel und aus der Wurzel von Scorzonera hispan. Asparagin dargestellt und dabei geprüft, ob sich auch hier neben Asparagin Leucin vorfinde, jedoch ein negatives Resultat erhalten. Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass sich in der Scorzonerawurzel unter Umständen sehr viel, unter Umständen aber gar kein Asparagin vorfinden kann. Das Auftreten des Asparagins scheint hier an Vegetationsstillstand, d. h. an den Ruhezustand der Pflanze geknüpft zu sein. — In demselben Hefte dieser Berichte, welches meine erste Mittheilung brachte, finde ich eine Untersuchung des Herrn Schützenberger erwähnt, nach welcher Hefe beim Verweilen unter Wasser bei +35° ohne geringsten Fäulnissvorgang neben anderen Körpern Leucin liefern soll. Dass beim Faulen der Hefe reichliche Mengen von Leucin gebildet werden, ist längst erwiesen.

Universitätslaboratorium in Erlangen,
11. April 1874.

Litteratur.

„Studier öfver Leguminosernas rotknölar“ (Studien über die Wurzelknöllchen der Leguminosen). Doctordissertation von Jakob Erikssen. 28 pag. 4° mit 41 Fig. auf 3 Taf. (Erklärung der Figuren lateinisch.) Lund 1874.

Im ersten Abschnitte giebt Verf. dieser kleinen gründlichen Abhandlung eine Uebersicht über die Erklärungen der bei den Leguminosen allgemein vorkommenden kleinen Wurzelknöllchen, welche von Malpighi bis auf unsere Tage aufgestellt worden sind. Im zweiten behandelt er das Vorkommen und Aeussere dieser Bildungen. Die Form der Knöllchen ist bei derselben Art immer dieselbe, bei nahestehenden oft verschieden. Bei einer Anzahl Arten sind sie kugelig und nie verzweigt (Lotus tenuifolius, corniculatus, hispidus, Anthyllis vulneraria etc.). Bei anderen sind sie verlängert eiförmig und am Grunde abgeschmälert; diese verzweigen sich di-tri-polytomisch, bei einigen Arten doch wenig (Verf. nennt einige und dreissig Arten), bei andern so allgemein, dass sehr wenige unverzweigte bei einer Pflanze zu finden sind (acht Arten werden erwähnt). Hieran schliessen sich die Knöllchen bei Lupinus, welche merkwürdig breit und stark unregelmässig verzweigt sind. Die Zahl der Knöllchen ist bei verschiedenen Arten sehr verschieden, sie finden sich nie auf unterirdischen Stämmen, nur an den Wurzeln; Arachis hypogaea ist die einzige untersuchte Art, bei welcher keine Knöllchen gefunden wurden (nur 1 Exemplar stand Verf. zur Verfügung). An feuchten Stellen scheint die Menge grösser zu werden. Die Farbe ist die der Wurzel. Um die Entwickelung der betreffenden Bildungen zu untersuchen, hat Verf. Faba vulgaris gewählt und mit derselben experimentirt. Diese Pflanze wird dann im 3. Abschnitte eingehender besprochen.

Der Bau der Hauptwurzel ist der gewöhnliche; ein Mark nimmt die Mitte ein und wird von gewöhnlich 5 Gefässsträngen und 5 damit alternirenden Phloemsträngen umgeben. An beiden Seiten jedes Gefässstranges liegt eine Schicht Kambialzellen, welche von dort ausgehend sich in einem Bogen mit der ähnlichen Schicht des benachbarsten Gefässstranges vereinigt und das Phloem vom Marke trennt. Um diese ganze innere Masse liegt wie gewöhnlich ein Perikambium, eine Schutzscheide und eine Rinde mit Epidermis. — Das Perikambium ist in den kleineren Seitenwurzeln und vor den Phloemsträngen der Hauptwurzel eine einfache Schicht, wird aber vor den Gefässsträngen von 2—3 Schichten gebildet, deren Zellen sich wieder tangential theilen können. Bei älteren Wurzeln wird das Perikambium doch auch ausserhalb der Phloemstränge mehrschichtig. Die Bildung der Seitenwurzeln, welche immer vor den Gefässsträngen erscheinen, beginnt in den Perikambiumschichten durch tangentiale und ra-

diale Wände, vorzugsweise durch tangentiale. Dann fangen auch die Zellen der Schutzscheide an sich tangential zu theilen, als Ausnahme radial, und fast gleichzeitig zeigen sich Veränderungen in den 3—4 innersten Bastschichten, indem die Zellen sich mit reichlicherem Inhalte füllen und dann radial, selten tangential sich theilen. Ueber die Differenzirung dieser Neubildungen in den Gewebelagen der älteren Wurzel ist Verf. nicht zu definitiven Resultaten gekommen. So viel geht aber hervor, dass diese Beobachtung nicht ganz mit der von Reinke aufgestellten Regel stimmt, eher mit den Beobachtungen Dodels. — Bei anderen Leguminosen fand Verf. den Bau im Wesentlichen diesem gleich.

Die Entstehung und der Bau der Wurzelknöllchen ist nun eine ganz verschiedene. Sie bilden sich erst, nachdem die Seitenwurzeln schon ganz gross sind, ohne Ordnung weder rücksichtlich der Stellung noch Entstehungsfolge; sie stehen sowohl vor den Gefäss- als vor den Phloemsträngen nnd mitten zwischen diesen beiden, und sie entstehen nicht streng akropetal. An den jüngsten Partien der Wurzel finden sie sich nie. Auf den jüngsten Stadien der Knollenbildung fand Verf. die innersten Rindenzellen stark mit Protoplasma erfüllt und in lebhafter unordentlicher Theilung. Später nimmt auch das Perikambium Theil an der Zellenneubildung. — Zwischen dieser so entstehenden Masse und der Epidermis fand Verf. immer 3—4 ungetheilte Pilzhyphen, welche in radialer Richtung verlaufen, die Zellenwände durchbohrend. In der Knollenanlage sind die Hyphen viel feiner und sehr verzweigt, hie und da mit kleinen Anschwellungen oder Knoten versehen. Diese Hyphen verursachen die Bildung der Knöllchen, denn theils sind sie nie anderswo an der Wurzel beobachtet worden, als wo sich ein solches bildet, theils sind die der Epidermis zunächst liegenden Theile der Hyphen die dicksten und ältesten, die Hyphen sind von aussen in die Wurzel eingedrungen. — Diese verschiedenen Verhältnisse, die ganz von den bei den ächten Wurzeln abweichen, zeugen dafür, dass die Knöllchen abnorme durch Pilzwucherungen verursachte Bildungen sind.

Die weitere Ausbildung des Knöllchens geschieht durch dessen peripherische Zellen, die sich in eine Art Cambium umformen, welches nach aussen eine Masse (5—10 Schichten) grosser dickwandiger Rindenzellen (Woronin's „äusseres Parenchym"), nach innen ein kleinzelligeres Gewebe bildet, welch letzteres sich in eine „centrale" (basiläre) schmutzigrothe und eine „terminale" Partie differenzirt. — Eine eigentliche Epidermis wird nicht gebildet, das äussere Parenchym scheint der Wurzelhaube functionell zu entsprechen. In der procambialen Schicht entstehen später eine grosse Anzahl in Kreis gestellter Fibrovasalstränge. Wenn das Knöllchen vor einem Gefässstrange liegt, laufen alle diese Stränge am Grunde des Knöllchens in einen Punkt zusammen; steht es vor einem Phloemstrang, so entspringen die Fibrovasalstränge von den zwei benachbarten Gefässsträngen. Jeder Fibrovasalstrang ist umgeben von einer Schutzscheide, deren Zellen mit den Caspary'schen Flecken versehen sind, und besteht von aussen nach innen aus dünnwandigen grossen Zellen, an das Wurzelpericambium erinnernd, kleinen dünnwandigen Zellen und in der Mitte den (Spiral-) Gefässen. Das „terminale" innere Gewebe ist das fortbildungsfähige und verschwindet zuletzt in den alten Knöllchen; es wird von Woronin nicht erwähnt. Es ist von kleinen Pilzhyphen erfüllt, welche wenig dicker sind als die Zellwände; hie und da sind sie knotenförmig erweitert. Ob diese Erweiterungen in genetischem Zusammenhange mit den in den grossen Zellen des „centralen" Gewebes vorkommenden bacterienähnlichen Organismen stehen, ist noch unbekannt. In diesem letzten Gewebe finden sich nämlich keine Hyphen, aber die Zellen sind dicht mit kleinen Körperchen erfüllt, die aus den verletzten Zellen leicht herausfallen und sich dann lebhaft bewegen, selbst mehrere Tage hindurch. Sie sind nicht immer, wie Woronin angiebt, stabförmig und einfach, sondern weit häufiger gabelig verzweigt, mit abgerundeten Enden. Andere Ausbildungsstadien hat Verf. nicht beobachtet.

Die Verzweigung der Knöllchen ist nach dem Verf. dichotomisch. Schon ehe sie noch die Rinde der Mutterwurzel durchbrochen haben, zeigen sie sich verzweigt; das terminale Gewebe stellt an der Spitze sein Wachsthum ein, und zwei neue Bildungscentra entstehen seitlich. —

*

Personalnachricht.

J. Böhm ist als Professor der Naturgeschichte und Pflanzenphysiologie an der Forstacademie Mariabrunn ernannt.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 25.** 19. Juni 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber den Bau der Samen in den Familien der Rafflesiaceae und Hydnoraceae.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Mit Tafel VIII.)

(Schluss.)

In den Grundzügen des Baues schliesst sich an den von Prosopanche der Same von Hydnora africana an, den ich an vollkommen ausgereiften, theils trocknen, theils in Spiritus conservirten, durch Herrn Carruthers Güte aus der Sammlung des British Museum erhaltenen Proben untersuchen konnte. Vgl. Fig. 14, 18, 19. Die offenbar aus dem massigen Jntegument entstandene unregelmässige Samenschale wird von zerreiblichem dünnwandigen inhaltsarmen dunkelrothbraun gefärbten Gewebe gebildet, dessen Zellen, wo sie an den umschlossenen Eiweisskörper grenzen, eine starke und homogen verdickte porenlose Innenwand zeigen (Fig. 19). Die Samenschale ist also ähnlicher Gliederung wie die von Prosopanche. Wie dort ist ein doppelter Eiweisskörper vorhanden, wenngleich dieses Verhältniss hier in Folge der gleichmässigen Schmalheit des allerwärts nur eine Zelle tiefen Perispermmantels viel minder deutlich hervortritt (Fig. 18). Die den Embryo bergende Höhlung liegt bei Hydnora, wie schon von R. Brown angegeben, fast in der Mitte des Samens, auch hier ist der Funiculus seiner ganzen Länge nach fest mit dem umgebenden Endospermgewebe verwachsen (Fig. 19). Die Zelllumina des letztern sind etwa keilförmig und unregelmässig radienartig nach der den Embryo bergenden Höhle als Mittelpunkt orientirt; sie nehmen von Aussen nach Innen successive an Grösse ab. Der Funiculus besteht bei Hydnora aus einer ziemlich langen Reihe von ungleichartigen würfel- oder plattenförmigen Zellen, deren einzelne oftmals längsgetheilt sind und mancherlei Unregelmässigkeit seiner Form veranlassen. An der Spitze verbreitert er sich allmählich und nimmt durch reichlicheres Auftreten solcher Längswände den Bau eines Zellkörpers an, von welchem aus in die den Embryo bergende Höhlung sehr häufig formlose Wucherungen seitwärts hineinragen (Fig. 14). Auch bei Hydnora ist die Verbindung zwischen Embryoträger und Embryo eine äusserst lockere, so dass der letztere bei der Durchschneidung des Samens immer heraus zu fallen pflegt, welchen Uebelstand man nur dadurch vermeidet, dass man die möglichst nahe, aber ohne Eröffnung, an der Embryohöhle hergeführte Schnittfläche mit Kali benetzt, so dass die erfolgende Quellung den Embryo in seiner Lage beim weiteren Schneiden verbleiben lässt. Derselbe besteht aus einem geschlossenen Gewebe von zahlreichen mit trübem Inhalt erfüllten Zellen, in welchem

sich die den anfänglichen Theilungen entsprechenden Zellcomplexe nur schwer und nicht mit vollkommener Sicherheit unterscheiden lassen. Im Allgemeinen schien es indess, als wenn sein Gewebe nicht direct aus der weiteren Theilung von Octanten, sondern vielmehr aus der von mehreren, gleichwerthigen, übereinander gelegenen Zellstockwerken hervorgegangen sei; wie das auch mit dem Bau des Embryo der nächst verwandten Prosopanche, unter der Annahme, dass dieser auf früherer Entwickelungsstufe stehen geblieben, wohl stimmen würde.

Es ist gelegentlich schon der Aehnlichkeit Erwähnung gethan worden, die die Embryonen und ihre Entwicklung bei Cytinus, den Apodantheae und Rafflesieae nachweislich verbindet. Durch dieselbe erfährt die seither allgemein acceptirte, zuerst von R. Brown begründete nahe Verwandtschaft dieser Gruppen nur eine neue Bestätigung. Was dagegen die Hydnoraceen betrifft, die man allgemein nach dessen Vorgang demselben Nexus zuzurechnen pflegt, so scheint sich für diese, selbst im Fall ihr Embryo nach derselben Norm wie der jener sich entwickeln sollte (was wohl möglich, wenngleich aus den vorhandenen Thatsachen nicht sicher zu erweisen), nur eine Verschärfung der vorhandenen, schon an und für sich so bedeutenden, Unterschiede, zumal aus dem Nachweis ihres Perisperms zu ergeben. In wie weit aber die beiden Familien, die Rafflesiaceae und die Hydnoraceae sowohl mit einander als mit andern benachbarten Pflanzengruppen verwandtschaftlich verbunden sind, darüber sollen, hoffe ich, weitere Untersuchungen Aufschluss geben, bezüglich welcher ich noch zu keinem Abschluss gelangt bin.

Strassburg, am 9. Jan. 1874.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Durchschnitt des Samens von Rafflesia Arnoldi R. Br., dessen Inhalt herausgefallen ist Bei a die die Micropyle verschliessende Gewebsmasse. Vergr. etwa $^{120}/_{1}$.

Fig. 2 u. 3. Ovula von Brugmansia Zippelii Bl.

Fig. 4. Sameninhalt von Rafflesia Arnoldi R. Br. im Längsschnitt, das einschichtige den Embryo umschliessende Endosperm zeigend. Vergr. $^{160}/_{1}$.

Fig. 5. Derselbe im Querschnitt. Eine der 4 Zellen des vom Schnitt getroffenen Embryonalstockwerks durch eine überzählige Wand 2getheilt. Vergr. $^{160}/_{1}$.

Fig. 6. Längsschnitt des Sameninnern von Pilostyles Ingae Karst. (sub Sarna). Zwischen dem Embryo und der einfachen Endospermschicht die deformirten Zellresten entsprechenden 3eckigen Räume. Vergr. $^{400}/_{1}$.

Fig. 7. Reifer Same von Pilostyles Thurberi Torr. von aussen.

Fig. 8. Ovulum von Pilostyles Caulotreti Karst. (sub Sarna). Vergr. $^{160}/_{1}$.

Fig. 9. Längsschnitt durch den Inhalt eines noch nicht seine völlige Ausbildung erlangt habenden Samens von Pilostyles Haussknechtii Boiss. Der völlig normal gebaute Embryo hat seine Dehnung unterlassen, und sind in Folge davon die inneren Endospermzellen erhalten und nicht zu Rudimenten in Form 3eckiger Räume zusammengedrückt. Vergr. $^{400}/_{1}$.

Fig. 10 u. 11. Inhaltskörper des Samens von Monotropa Hypopitys L. in verschiedenen Drehungsansichten, den Embryo in beiden Lagen zeigend. Vergr. $^{400}/_{1}$.

Fig. 12. Sameninhalt von Cytinus Hypocistis L. Alle Stockwerke des von einfacher Endospermschicht umlagerten Embryo 2zellig. Vergr. $^{400}/_{1}$.

Fig. 13. Fragment eines Längsschnittes durch das Sameninnere von Prosopanche Burmeisteri de By., p. das Perisperm, e. das Endosperm; Embryo 4reihig und aus 4 Etagen bestehend. Vergr. $^{400}/_{1}$.

Fig. 14. Fragment aus dem Längsschnitt des Sameninnern von Hydnora africana Thunbg. p. Perisperm, e. Endosperm. Der Embryoträger an der Basis des Embryo mit formlosen in die Embryonalhöhle hineinragenden Wucherungen. Vergr. $^{160}/_{1}$.

Fig. 15. Atrope Ovula aus der erwachsenen Knospe der Hydnora Johannis Becc. Schwach vergr.

Fig. 16. Kleines Fragment eines Durchschnittes der Testa von Prosopanche Burmeisteri de By., zeigt die schaumige Verdickungsmasse ihrer Wandungen. Vergr. $^{400}/_{1}$.

Fig. 17. Schwach vergrösserter Uebersichtsschnitt aus dem Samen von Prosopanche Burmeisteri de By.

Fig. 18. Uebersichtsschnitt des Samens von Hydnora africana Thunbg. Nicht genau median und in Folge dessen den Embryoträger nicht zeigend. Schwach vergr.

Fig. 19. Fragment eines Längsschnittes des Samens von Hydnora africana Thunbg., den Bau der Testa, der beiderlei Eiweisskörper und des Embryoträgers zeigend. Vergr. $^{160}/_1$.

Fig. 20 u. 21. Embryonen von Prosopanche Burmeisteri de By. Die Spitze des in Fig. 21 dargestellten leider zerstört. Vergr. $^{400}/_1$.

Gesellschaften.

Neunzehnte Versammlung des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg zu Berlin. 4. October 1873.

Herr Obergärtner B. Stein sprach über Reizbarkeit der Blätter der Aldrovanda: „Im Sommer und Herbste 1873 hatte ich Gelegenheit, Aldrovanda in Menge an ihren Standorten in der Flora von Rybnick zu beobachten, besonders in dem 20 Minuten von meinem Wohnorte Popelau gelegenen Mühlteiche von Niedobschütz, $^3/_4$ Meile von Rybnick, an der Bahnstrecke Czernitz-Rybnick.

Aldrovanda liebt nicht das offene, tiefe Wasser, sondern findet sich in Masse stets nur an den seichten Stellen am Ufer entlang, besonders da, wo durch Erlenbüsche oder Riedgraspolster Inseln im flachen Wasser gebildet werden. An solchen Orten findet man die Pflanze in heissen Sommern in Menge blühend und mit jungen Früchten, und hier kommt sie nach meiner Ueberzeugung in günstigen Jahren auch zur Fruchtreife, die ich leider nicht beobachten konnte, da ich Ende August Oberschlesien verlassen musste. Die Ueberzeugung, dass Aldrovanda auch bei uns ihre Früchte reift, gewann ich durch die zahlreichen, halbreifen Kapseln, die ich schon Ende August sah, und durch die winzigen Pflänzchen, welche ich im Juni und Juli an derselben Stelle zahlreich unter den grossen, aus überwinterten Knospen gewachsenen Pflanzen fand und die ich wohl nicht mit Unrecht für Samenpflanzen halte.

Die Wassertiefe an den Orten, wo Aldrovanda blüht und fruchtet, beträgt stets nur wenige Zolle. Oft auch liegt die Pflanze nur auf dem von unten feuchten Moderschlamme, aber stets der unmittelbaren Sonne ausgesetzt, niemals im Schatten der Erlen oder der Sumpfpflanzen. Unter solchen Verhältnissen sah ich sie Anfang September 1871 in einem seichten Arme des Neuhammer Teiches bei Proskau und im August 1873 im Niedobschützer Teiche zu Tausenden blühend und mit jungen Früchten.

Um die Blüthe genau zu beobachten, hatte ich im August einige grosse eiserne Schüsseln voll Aldrovanda in einem Fenster meiner Wohnung, der vollen Morgen- und Mittags-Sonne ausgesetzt, in Cultur. Bei diesem täglichen Beobachten fiel es mir bald auf, dass zu gleicher Zeit an einer Pflanze sich Blätter fanden, deren Blattspreiten zusammengelegt, und solche, deren Spreiten breit geöffnet waren. Bei weiterem Zusehen zeigten sich nicht selten kleine Wasserthiere, Würmer, Schnecken etc. oder kleine Theile anderer Pflanzen zwischen den beiden zusammengeklappten Hälften des Blattes. Natürlich fiel mir dieser Erscheinung gegenüber Dionaea muscipula mit ihren ähnlich gebildeten Blättern ein und sofort angestellte Versuche ergaben, dass bei genügend hoher Wassertemperatur die Blätter von Aldrovanda gerade so reizbar sind wie diejenigen der Dionaea!

Zur Reizung bediente ich mich eines feinen Drahtes und habe — bei 27—30° R. im Wasser — kein einziges offenes Aldrovanda-Blatt gefunden, welches nicht bei der Berührung seiner inneren Fläche schnell zusammengeklappt wäre. Um festzustellen, wie lange ein gereiztes Blatt geschlossen bleibt, brachte ich dicke Stecknadeln mit den Köpfen zwischen die Blatthälften. Gewöhnlich dauerte es 24—36 Stunden, ehe das Blatt sich soweit öffnete, dass die Nadel zu Boden sank; nur in einem Falle fiel die Nadel schon nach 18 Stunden heraus, und zwar wahrscheinlich in Folge eines Stosses an das Culturgefäss.

Beim Herausnehmen der Pflanzen aus dem Wasser schliessen sich die meisten offenen Blätter rasch von selbst, so dass Beobachtungen ausserhalb des Wassers sich natürlich verbieten. Mit dem Kälterwerden des Wassers hört die Reizbarkeit auf oder, richtiger, man sieht in kaltem Wasser nur geschlossene Blätter. Im September bis October suchte ich an den von Niedobschütz stammenden Exemplaren im hiesigen Botanischen Garten vergeblich nach offenen Blättern.

Dass an einer so vielfach beobachteten Pflanze, wie Aldrovanda, eine so auffallende Reizbarkeit bislang übersehen worden ist, beruht wahrscheinlich darauf, das allen Beobachtern wohl frisches Material nur in geringer Zahl und durch weiten Transport mitgenmmen zu Gebote stand, sowie dass das Wasser, in welchem die Pflanze während der Untersuchungen lebte, wahrscheinlich nicht warm genug war, um die Reizbarkeit zu ermöglichen."

Litteratur.

Das specifische Frisch- und Trockengewicht, der Wassergehalt und das Schwinden des Kiefernholzes. Von Dr. Robert Hartig. — Berlin, 1874. 27 S. und (3 Tabellen-) Tafeln. — Separat-Abdr. aus „Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen.“ —

Bei Gelegenheit vorliegender forstwissenschaftlicher Untersuchung, auf die als solche einzugehen hier nicht der Ort, hat Verf. über das Verhältniss von Frühlings- und Herbstholz des Jahrrings in verschiedenen Höhen des Stammes Untersuchungen angestellt, welche die Angaben Sanio's (Pringsh. Jahrb. IX. 1. und diese Ztg. 1873. S. 731) theils bestätigen, theils erweitern. Sie sind an einer 140jährigen (als „Stamm I“ bezeichnet) und an einer 135jährigen Kiefer („Stamm II“) angestellt; die Resultate derselben folgen hier mit des Verf.'s Worten:

„1. Die lockere Frühlingsschicht nimmt bei dominirenden Bäumen (und bei unterdrückten bis zu der Zeit der stärkeren Unterdrückung) von unten nach oben etwa bis unter den Kronenansatz zu. Innerhalb der Krone nimmt sie wenigstens in höherem (über hundertjährigem) Alter nach oben wieder etwas ab. Die Jahrringsbreite ist dabei fast gänzlich ohne Einfluss. Die relativ breiteste Herbstschicht, mithin das festeste und schwerste Holz befindet sich im untern Theile des Baumes, je weiter nach oben, um so mehr überwiegt das lockere Frühlingsholz, bis innerhalb der Krone das Holz nach oben wieder besser werden kann. Man vergleiche hiermit das specifische Gewicht des Holzes; man wird in der vorstehenden Thatsache die Erklärung für die Veränderungen des Holzgewichtes in verschiedenen Baumhöhen erkennen.

„2. Eine Verminderung der Frühlingsschicht nach oben, also ein Schwererwerden des Holzes an denselben Jahresringen eines Baumes ist immer die Folge einer eingetretenen Verbreiterung der Jahrringe, während ein Schmälerwerden des Jahrringes nach oben fast ausnahmslos mit einer Verschlechterung des Holzes d. h. einer Verminderung der Herbstholzbreite verbunden ist.

„3. Unterdrückte Bäume mit engen Jahrringen bilden im ersten Stadium der Unterdrückung relativ sehr breite Herbstholzschichten, also schweres Holz. Nach lang anhaltender Unterdrückung und bei sehr engen Ringen tritt dagegen das Herbstholz im unteren Stammtheile gegen das lockere Frühjahrsholz auffallend zurück, verschwindet fast gänzlich, während in den höheren Baumtheilen, wo die Ringbreite bei unterdrückten Bäumen immer bedeutender ist als unten, das Holz verhältnissmässig schwer ist.

„Nachdem ich früher nachgewiesen (Bot. Ztg. 1870 N. 32—33), dass bei unterdrückten Bäumen der Jahrring nach unten auf eine Minimalbreite herabsinkt und selbst oft gar nicht zur Entwickelung kommt, tritt hierzu noch die neue Beobachtung, dass das gebildete Holz fast nur aus lockeren Frühjahrsfasern besteht.

„4. Die innersten ca. 60 Jahrringe zeigen in jeder Baumhöhe eine verhältnissmässig um so grössere Frühjahrsholzschicht, je breiter sie sind, entsprechen mithin bei Messungen auf Querscheiben der bisherigen Annahme. Diejenigen äusseren Jahrringe, welche nach Abzug der innersten 80 Jahrringe in jeder Baumhöhe übrig bleiben, zeigen das entgegengesetzte Verhalten, sind mithin um so reicher an Herbstholz, je breiter sie sind. Durch dieses Verhalten der Jahrringe in gleichen Baumhöhen werden die unter 1 bis 3 aufgestellten Gesetze in keiner Weise alterirt.

„Wir sehen (auf Tafel XI) bei sämmtlichen Querscheiben in den beiden untern (inneren) Jahrringsperioden für zunehmende Ringbreite auch eine zunehmende Frühlingsholzschicht. In den äusseren Jahrringen, soweit sie nach Abzug der 60 Jahrringe noch vorhanden sind, sehen wir dagegen bei zunehmender Ringbreite eine Abnahme der Frühlingsschicht.

„Die bisherige Annahme, dass immer das engringige Holz besser sei als das breitringige, basirt wahrscheinlich auf Untersuchungen an jüngeren unter 60 Jahr alten Bäumen. Dass im höheren Alter des Baumes die Wachsthumserscheinungen von denen des jüngeren Alters verschieden sind, wurde von Mohl und Anderen nicht berücksichtigt. Aeltere Bäume standen ihnen vermuthlich nicht zur Verfügung.

„5. Das festeste Holz wird (bei Stamm I) in allen Baumhöhen vom 90.—100. Lebensjahre gebildet, während im 130.—140. Jahre sehr schlechtes Holz entstanden ist. Bei Stamm II liegt die Zeit, in welcher das meiste Herbstholz gebildet wird, noch früher in irgend einem Zeitpunkte zwischen dem 60.—90. Lebensjahre. Abgesehen von dem untersten Stammabschnitte nimmt bis zum 140. Jahre das Frühlingsholz in allen Baumhöhen zu. Bei Stamm II liegt die Zeit der werthvollsten Holzproduktion im Stammende im 61.—75., auf 11m. Höhe dagegen im 76.—90. Lebensjahre.“

G. K.

Untersuchungen über die Lebermoose von Dr. Robert Leitgeb. I. Heft: Blasia pusilla. Mit 5 Tafeln. Jena 1874. — 82 S. 4⁰.

Verf., den Lesern durch frühere genaue morphologische Arbeiten über Moose (vgl. z. B. Bot. Ztg. 1868. S. 573; 1869. S. 652) bekannt, legt in diesem Hefte eine ausführliche Untersuchung von Bau und Entwickelung der Sprosse, Blätter, Geschlechtsorgane, von Keimung u. s. w. vor, in einem 2. Hefte die Bearbeitung der beblätterten und in einem 3. oder 4. Hefte die thallösen Lebermoose in Aussicht stellend.

Indem wir die hauptsächlichsten Ergebnisse der Arbeit mit des Verf.'s Worten hervorheben, wird Inhalt und Resultat der schönen Arbeit gleich sehr hervortreten:

„1. Das Spitzenwachsthum der Sprosse erfolgt durch Theilungen einer Scheitelzelle, die nach vier Seiten Segmente bildet: nach rechts- und linksliegende (seitenständige) und nach derRücken- und Bauchseite liegende (rücken- und bauchständige).

„2. Jedes seitenständige Segment theilt sich durch schiefe nach der Rücken- und Bauchseite geneigte Wände in eine Reihe von Zellen, zeigt also den Theilungsmodus einer zweiseitigen Scheitelzelle in verticaler Richtung. (Ebenso wachsen die Segmente von Aneura pinguis (Kny), und von Pellia calycina; wir finden auch dasselbe Wachsthum in den blattbildenden Segmenten von Fossombronia, Frullania etc.)

„3. Die so entstandenen Zellen bilden sich selbstständig weiter aus und produciren drei Formen von Blattgebilden:

a) ein Unterblatt (Amphigastrium). (In den Segmenten von Aneura und Pellia bildet die der Mutterzelle des Unterblattes entsprechende Zelle ein Keulenhaar; ebenso bei Fossombronia, wo es in Ausnahmefällen aber schon an der Spitze eines blattartigen Lappens steht;

b) ein oder zwei Blattohren. In ihrer Höhlung siedelt sich in der Regel Nostoc an;

c) ein Seitenblatt.

Dies Zerfallen der Segmente in mehrere mehr oder weniger selbstständige Blattgebilde ist durchaus nicht auf die Gattung Blasia beschränkt. Wir wissen ja, dass an den Blättern aller Jungermannien wenigstens der Anlage nach ein Ober- und Unterlappen unterschieden werden kann. Bei Radula und Lejeunia ist diese Spaltung auch an entwickelten Blättern sehr auffallend; noch stärker tritt sie aber bei Frullania hervor, wo jedes seitenständige Segment in 3 Theile zerfällt, indem sich die dem Blattunterlappen entsprechende Hälfte nochmals in das Blattohr und ein unter diesem liegendes Gliederhaar (Stylus auriculae) differenzirt, das ebenfalls an seiner Spitze eine keulenförmige Endpapille trägt, die aber im Alter verloren geht. Wesentlich verschieden aber ist bei Blasia die Stellung der Blattfläche gegen die Hauptwände des Segmentes, da sie nicht wie bei den übrigen beblätterten Jungermannien zu diesen parallel, sondern auf ihnen senkrecht gestellt sind.

„4. Die rücken- und bauchständigen Segmente betheiligen sich vorzüglich am Aufbau des Sprosses. Sie bilden ausserdem Haarpapillen, welche sich an der Bauchseite öfters zu den Unterblättern ähnlichen Schuppen, an der Rückenseite zu Brutknospen (Gemmen und Brutschuppen) und zu Geschlechtsorganen metamorphosiren.

„5. Die Verzweigung geschieht normal aus den Segmenten (Endverzweigung); an der Bauchseite älterer Sprosse bilden sich öfters Adventivsprosse.

„6. Die Antheridien entwickeln sich an der Rückenseite und zunächst dem Sprossscheitel, und werden durch Ueberwallung des Gewebes einzeln in dasselbe versenkt.

„7. In gleicher Weise wird das befruchtete Archegonium in's Gewebe eingebettet, während die unfruchtbaren auf der Oberfläche des Sprosses bleiben.

„8. In Bezug auf die Entwickelung der Frucht stimmt Blasia mit Pellia überein. Die Differenzirung in Schleuder- und Sporenbildende Zellen geschieht mit der Differenzirung der Grossmutterzellen, durch deren Zweitheilung die Sporenmutterzellen gebildet werden, während jene ungetheilt bleiben und zu Schleudern sich ausbilden.

„9. Das beblätterte Pflänzchen entsteht aus der Spore unter Vermittelung eines Vorkeims, der entweder unmittelbar aus der Spore (durch Theilung derselben) oder an der Spitze eines aus der Spore sich entwickelnden Keimschlauches gebildet wird.

„10. Die in den flaschenförmigen Behältern sich bildenden Gemmen entwickeln die Sprosse aus Randzellen, wobei der übrige Theil der Gemme sich nicht weiter verändert. Ausserdem aber entstehen frei an der Sprossoberfläche Brutschuppen, an denen schon in früher Jugend ein Spross angelegt wird.

„11. Blasia schliesst sich in Bezug auf die Fruchtbildung (Anlage der Frucht, Ausbildung des Sporogoniums, Aufspringen desselben etc.) enge an die Jungermannieen an, und wird auch

aus diesem Grunde, und zwar nicht mit Unrecht, diesen beigezählt. Die nächst verwandte Gattung ist zweifellos Pellia, die nicht nur im Wachsthume der Achsen, sondern auch darin übereinstimmt, dass die oberflächlich und an der Rückenseite sich bildenden Antheridien später in die Frons versenkt werden, und dass auch die heranwachsende Frucht in ähnlicher Weise durch Ueberwucherung des Sprossgewebes bedeckt (eingeschlossen) wird.“

G. K.

Botanische Wandtafeln mit erläuterndem Text. Von L. Kny. I. Abth. Taf. I—X. — Berlin, Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey. 1874.

Wir begrüssen dieses neue Hülfsmittel für den botanischen Unterricht mit Freuden. An Brauchbarkeit und Tüchtigkeit kann sich ihm, die Ziegler'schen Wachsmodelle ausgenommen, kaum etwas an die Seite setzen. In 10 Tafeln werden Zellbau und Inhalt, Stärke, Krystalle, Spirogyra-Copulation, Milchsaftgefässe, Haarformen (2 Tafeln), mono- und dicotyler Fibrovasalstrang (ersterer im Quer-, letzterer im schematischen Längsschnitt), endlich die Zelltheilungen am Embryo von Brassica meist nach eigenen, zum Theil Neues bringenden Untersuchungen dargestellt. Die Grösse der Tafeln (69 Ctm. Höhe auf 85 Breite) und die schöne Ausführung lassen die Gegenstände in einem Hörsaal mittlerer Grösse meist völlig deutlich erscheinen. Die Fortsetzung des schönen Unternehmens erscheint sehr erwünscht.

G. K.

On comparative vegetable Chromatology by H. C. Sorby. London 1873. — Aus Proceed. of the Roy. Soc. Vol. XXI. N. 146. S. 441—483. —

Ref. hat Verf.'s Ansichten über Chlorophyll und seine Componenten andernorts eingehend besprochen („Chlorophyllfarbstoffe“ S. 123 ff.). Wir erinnern hier daran, dass Verf. nicht nur „Chlorophyll“, „Xanthophyll“, „Chrysophyll“ als differente Farbstoffe, sondern diese selbst als Repräsentanten ganzer Gruppen von Farbstoffen betrachtet, die in gewissen chemischen und optischen Merkmalen übereinstimmend, durch kleine Differenzen des Spectrums unterschieden sind. Während in S.'s früheren Arbeiten nur die Hauptresultate der Untersuchungen mitgetheilt waren, erhalten wir eine eingehendere Publication über die Methode der Darstellung und eine Charakteristik der einzelnen Farbstoffe. Wir erwähnen, dass Verf. unter seiner (1.) Chlorophyllgruppe „blaues, gelbes Chlorophyll und Chlorotucin“ unterscheidet und Spectrenschemata gibt; in der 2. (Xanthophyll-)Gruppe in ähnlicher Weise Phycoxanthin, Peziza-xanthin, Orange-, Gelb- und gewöhnliches Xanthophyll, in einer 3ten, Lichnoxanthingruppe, gewöhnliches, gelbes und orangefarbenes Lichnoxanthin (besonders in Pilzen); endlich eine Phycocyan-, Phycoerythrin-, Erythrophyll- und Chrysotannin-Gruppe unterscheidet. Im Uebrigen ist auf die Arbeit selbst zu verweisen.

G. K.

Personalnachricht.

Am 21. Mai starb, im 85. Jahre, Antoine-Laurent Apollinaire Fée, Professor der ehemaligen medicinischen Facultät zu Strassburg i. E.

Neue Litteratur.

Flora 1874. N. 15. — L. Celakovsky, Bedeutung der Samenknospen (Forts.). — Tangl, Coniferin. (Vorl. Mitth.) —

Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. 3. Bd. 4. (Schluss-Heft.) — Bremen 1874. Enth. Bot.: Fr. Buchenau: Arngast und die oberahnschen Felder (Floristisches.). Beobachtungen an monströsen Birnen. — Blüthezeiten von Vaccinium vitis Idaea. —

— — — 4. Bd. 1. Heft. — Bremen 1874. — Bot. Inh.: A. Hoffmann: Kann man Schneeglöckchen treiben?

Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. 20. Jahrg. Riga 1874. — Enth. bot. Notizen.

Archiv der Pharmacie von E. Reichardt. 1874. Mai. — H. Hoffmann, Neues über Fermentpilze (Literatur). — R. Nietzki, Ueber das ätherische Oel der Wurzel von Spiraea Ulmaria. — Attfield, Abwesenheit des Morphins in den Blumenblättern von Papaver Rhoeas.

Annales de la Société botanique de Lyon. 1. Année. 1871—1872. 8. Basel, Georg. 2 Thlr. 12 Ngr.

Bunge, A., Labiatae persicae. 4. Leipzig, Voss. 23 Ngr.

Fritsch, K., Normaler Blüthenkalender von Oesterreich-Ungarn reducirt auf Wien. 3. Thl. 4. Wien, Gerold's S. — 2/3 Thlr.

Hallier, E., Deutschlands Flora. Neueste Aufl. 36—40. Lfg. 4. Leipzig, Baensch. — à 1/3 Thlr.

Peyritsch, J., Beiträge zur Kenntniss der Laboulbenien. 8. Wien, Gerold's S. — 12 Ngr.

Rabenau, H. v., Die Gefässkryptogamen, Gymnospermen und monocotyledonischen Angiospermen des kgl. preuss. Markgrafth. Ober-Lausitz. 8. Görlitz, Tzschaschel. — 1/2 Thlr.

Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn, 1873. — Enthält folgende botanische Aufsätze: A. de Krempelhuber: Lichenes Brasilienses, pag. 1—36, 1 Taf. Verzeichniss der von Warming in Brasilien gesammelten 138 Arten, worunter 20 neue. — Weddell, H. A., Ed. Bureau, Léon Marchand: Urticaceae, Moreae, Burseraceae et Anacardiaceae Brasilienses; die Particula XV der von Warming herausgegebenen „Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam"; pag. 48—64. Neue Arten sind: Hemistylis Brasiliensis Wedd., Dorstenia Lagoensis Bur., Protium Warmingianum March., Protium Almecega March., Tapiria Pao-pombo March., Lithraea Aroeirinha March. — S. Lund, Bemorkninger om Baegereh hos Kuroblomstevne, pag. 75—123, m. 1 Taf. und französischem Résumé („Observations sur le calice des Composées", pag. 10—38). — Gegen die von Warming in der Flora Jahrg. 1872 gemachten Bemerkungen gerichtet. — Hansen, Emil, En forelöbig Beretning om Möseundersögelser i Estersommeren 1873 (Vorläufiger Bericht einiger Torfmooruntersuchungen im Herbste 1873), pag. 139—142. Hervorzuheben ist, dass Fagus silvatica zum ersten Male in Dänemark vom Verf. in den älteren Strata der Torfmoore gefunden worden ist. — Eug. Warming, Anonaceae Brasilienses; Partic. XVI der „Symbolae ad etc." pag. 142—162. Neue Arten: Uvaria macrocarpa Warm., Oxandra Reinhardtiana Warm., Anona cacans Warm. und eine merkwürdige nur 2—3 Zoll hohe, in Xylographie abgebildete Anona, welche Verf. als eine Varietät („pygmaea") von A. coriacea Mart. betrachtet.

La Belgique horticole red. par Ed. Morren 1874. Mai et Juin. — Abbildungen von Escheveria gibbiflora var. metallica, Billbergia iridifolia. — Die Gattung Escheveria und ihre Cultur.

Comptes rendus 1874. No. 20. — Musculus, Sur l'amidon soluble. — Ziegler, Sur la transmission de l'irritation d'un point à un autre dans les feuilles des Drosera, et la rôle que les trachées paraissent jouer.

Baillon, H., Histoire des plantes. Monographie des Géraniacées, Linacées, Tremandracées, Polygalacées et Vochysiacées. Avec 142 figures. Paris, Hachette, 1873. — 7 fr.

Id., — — Monographie des Euphorbiacées. Avec 116 fig. — 1874. — 8 fr.

Frank, A. B., Pflanzen-Tabellen. 2. Ausgabe Leipzig, 1874. — 20 Sgr.

Blytt, A., Norges Flora. II. Th. I. Heft. Christiania 1874. (Coniferen-Compositen). —

The Journal of Botany british and foreign, ed. by H. Trimen. 1874. Juni. — H. Trimen, Ein Rumex Süd-Englands. — J. G. Baker, Neue Dracaenen vom trop. Africa. — A. Déséglise, Noten über die Rosen Europa's, Asien's und Afrika's. — J. G. Baker, Neue Fluggea aus dem Ost-Himalaya. — H. Boswell, Dicranum undulatum in England. — H. F. Hance, Note über Spathodea Cauda-felina. — Id., Eine neue chinesische Hydrangea. — Englische Bibliographie. — Notizen.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern a. d. J. 1872. N. 792—811. Bern 1873. 8⁰. — Enth. Bot.: H. Wydler, Beitr. zur Kenntniss einheimischer Gewächse (Orchideen, Colchicaceen). —

Schriften der kgl. pr. Universität Kiel aus d. J. 1872. Bd. XIX. — Kiel 1873. — Enth. Bot.: Schäfer, Vegetationsverhältnisse von Neuvorpommern und Rügen. —

Arbeiten des k. bot. Gartens zu St. Petersburg. T. II. H. 2. — St. Peterburg 1873. — Inhalt: E. Regel, Animadversiones de plantis vivis nonn. h. bot. Petr. — Id., Conspectus Spec. generis Vitis regiones Americae Bor., Chinae Bor. et Japoniae habitantium. — Id., Descriptiones plantarum novarum in regionibus Turkestanicis a. Fedjenko, Korolkow, Kuschakewicz et Krause coll. — C. J. Maximowicz, Synopsis gen. Lespedezae Mich. — R. v. Trautvetter, Descr. stirp. nov. — Id., Enum. pl. a. 1871 a Radde in Armenia ross. et Turciae districtu Kars lect. —

The Journal of the Linnean Society of London. Botany. Vol. XIII. N. 68—74. — London 1872/74. 8⁰. — Inh.: T. Masters, On the development of the androecium in Cochliostema Lem. (1 pl.) — J. G. Baker, Revis. gen. and spec. of Scilleae and Chlorogaleae. — W.

Mitten, New Spec. of Musci coll. in Ceylon by Twaithes. — W. A. Leigthon, On two new spec. of Mycoporum Flot. (1 pl.) — T. Thiselton Dyer, Determ. of 3 imperf. known spec. of ind. Ternströmiaceae. — F. Currey, new gen. of Mucedines. (1 pl.) — G. Bentham, On the Classific. hist. and geogr. distr. of Compositae (4 pl.). — G. Dickie, Note on the Buds developed on Leaves of Malaxis. — C. de Mello, On Cissampelos Vitis of Velloz. — C. B. Clarke, new gen. of Hydrocharideae (Hydrotrophus, tab. 1.) — A. Gray, Revision of the gen. Symphoricarpus. — J. G. Baker, Recent Synonyms of Brazil. Ferns. — A. Gray, Note on Nemacladus Nutt. — J. Berkeley and E. Broome, Fungi of Ceylon. — J. D. Hooker, Subalpine Veget. of Kilima Njaro, E. Africa. — G. Dickie, Marine Algae of Barbadoes (pl. XI. Rhipilia Rawsoni). — R. McNab, development of the Perigynium in Carex pulicaris. — T. Thiselton Dyer, Perigynium and Seta of Carex (pl. 12). — E. Howard, On the Genus Cinchona. — G. Dickie, Suppl. Note on Malaxis. — J. D. Hooker, On Hydnora americana. — G. Dickie, Algae of Mauritius. — J. Shaw, Changes of Veget. of S. Africa trough the introduction of Merino Sheep. —

Carrington, B., British Hepaticae, cont. descriptions and figures of the native species of Jungermannia, Marchantia and Anthoceros. Part. 1. London 1874. —

Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh. Vol. XI. p. 2. 1873. — Enth. (nach Bull. Soc. bot. Franc. XX. Rev. E. p. 241):

- Moggridge, Ueber die Zonen der Mediterran-Coniferen in der Kreide der Alpes maritimes. p. 245.
- E. Drummond, Therapeutische Eigenthümlichkeiten von Physalis Alkekengi. p. 275.
- W. Gorrie, Ueber Rosa versicolor. p. 276.
- Mac-Nab, Ueber das Wachsthum von Wellingtonia gigantea. p. 266.
- Wright, Ueber die Moore von Shropshire. p. 280—81.
- Mac-Nab, Ueber eine vom Blitz getroffene Buche. S. 272—283.
- Ders., Ueber die Art, Samen und Pfropfreiser zu versenden. p. 283—286.
- Balfour, Nekrolog von James Boyd Davies.
- Mac-Nab, Schnelligkeit des Saftlaufes. p. 291—292.
- Id., Ranken von Ampelopsis Veitchii. p. 292—93.
- Id., Histologische Notizen (Modification des Schultz'schen Verfahrens, Fasern des Stengels von Mutingia, Adventivwurzeln des Kirschlorbeer, Stengel von Cynara Scolymus, Periderm von Acer campestre, verdickte Zellen der Pinus-Blätter).
- Id., Einfluss des Frostes auf gewisse Coniferen. p. 297—310.
- James Cumming, Ueber einige mikroskopische Pilze. p. 312—18. Mit 3 Tafeln.
- J.-F. Robinson, Die Flora von Craig Breidden in der Grafschaft Montgomery. p. 318—320.
- Mac-Nab, Die Freilandvegetation im Bot. Garten zu Edinburg. p. 320, 338, 343.
- Id., Entdeckungen von J. Jeffrey und R. Brown, Sammler der bot. Expedition in Brittisch Columbien während der Jahre 1850 und 1866. p. 322—338.
- J. Sadler, Ueber Perichaena strobilina Fries. p. 338.
- Thom. Fairgrieve, Cultur und Darstellung des Lactucariums. p. 340—342.
- C.-W. Peach, Fossile Pflanzen der Kohlenfelder von Slamannan. p. 342—343.
- Ab. C. Maingay's Briefe aus Japan. p. 345—351.
- Balfour, Ueber eine Excursion nach den Breadalbanebergen im Juli 1871. p. 353—356.
- C.-W. Peach, Ueber einen an seinem Stamme ansitzenden Zapfen von Flemingites gracilis. p. 356—357.
- Walley, Angebliche Vergiftung eines Rindes durch Blätter von Populus balsamifera. p. 358—359.
- Schomburgk, Ueber Plagianthus spicatus Benth.
- H. Cleghorn, Nekrolog von Rob. Wight. p. 363—388.
- S.-O. Lindberg, Ist Hydrocharis wirklich diöcisch? p. 389.
- John Sadler, Flor der Insel May, im Golf Forth. p. 390—392.
- Id., Ueber Wundenheilung an Acer Pseudoplatanus. p. 392—393.
- George Dickie, Notiz über ein Diatomeenlager. p. 304.
- Wright, Ueber einige seltene bei Mentone gesammelte Pflanzen. p. 394—395.
- Is. Balfour, Standorte um Edinburg. p. 395—397.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 26. 26. Juni 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber das Verhältniss des Kampfers und ähnlich wirkender Stoffe zum Leben der Pflanzenzelle.

Von
Hugo Conwentz,
Cand. Phil. aus Danzig.

In dem 2. vorjährigen Hefte der „Sitzungsberichte d. math. physik. Klasse d. k. b. Akademie der Wissensch. zu München" hat Herr Vogel eine Abhandlung: Ueber das Verhältniss der Kampfengruppe zum Pflanzenleben veröffentlicht. Bei seinen Untersuchungen hat sich der Autor allerdings vorzugsweise mit dem Einfluss des Kampfers auf Samen beschäftigt, aber eingangs erwähnt er auch einige Experimente, die er mit blühenden Gewächsen anstellte. Und zwar in der Absicht, um die Versuche zu prüfen, welche Barton gegen Ende des vorigen Jahrhunderts gemacht hatte. Letzterer glaubte nachgewiesen zu haben, dass der Kampfer eine stimulirende Wirkung auf Pflanzen ausübe.

Herr Vogel, welcher von der ganzen hierhergehörigen Litteratur fast nur Bartons Arbeit beachtet hat, scheint auch nicht davon unterrichtet zu sein, dass Göppert*) bereits im Jahre 1829 ausführlich seine Versuche und ähnliche (von Bernhardi, Treviranus, Willdenow und Droste) besprochen und die daraus gezogenen Schlüsse widerlegt hat. — Göppert beweist, dass den bis dahin angestellten Experimenten mehr oder weniger eine inexacte Methode zu Grunde liegt: Entweder entbehren sie der Gegenversuche; oder wenn diese vorhanden sind, so werden fast nie Angaben über die Gleichwerthigkeit der entsprechend angewandten Pflanzen gemacht.

Aehnliches gilt von den Versuchen des Herrn Vogel. — Wenn er über seinen 1. Versuch berichtet: „Zwei gleich grosse und in gleichem Zustande der Entwicklung befindliche Zweige blühenden Hollers (Syringa) wurden der eine in gewöhnliches Brunnenwasser, der andere in Kampferwasser gebracht", — so ist dabei zweierlei zu bemerken: Erstens giebt der Autor nicht an, ob jene beiden Zweige von demselben Strauche und ob sie zu gleicher Zeit abgeschnitten wurden; dann aber durfte keinesfalls zum Controlversuch Brunnenwasser angewandt werden, während die Kampferlösung destillirtes Wasser enthielt (wie an anderer Stelle erwähnt ist).

„In einem andern Versuche", sagt Herr Vogel weiter, „war ein blühender Syringazweig, welcher schon dem völligen Absterben nahestand, in Kampferwasser gesetzt worden; es trat alsbald eine unverkennbare

*) Ueber die Einwirkung des Kampfers auf die Vegetation von R. Göppert. Abgedr. in d. Verh. d. Ver. zur Beförd. d. Gartenbaues. 12. Lief. Berlin 1829.
Früher de Acidi Hydrocyanici vi in plantas commentatio. Vratisl. 1827. p. 45.

Erholung, eine sichtbare Erhebung des Zweiges ein, welche einige Zeit andauerte." — Dieser Versuch enthält nicht die geringste Beweiskraft für eine reizende Wirkung des Kampfers. Denn es ist kein Grund anzunehmen, dass der Kampfer die Wiedererholung des Zweiges bewirkt hat; vielmehr ist es wahrscheinlich, dass jene ebenfalls in reinem Wasser eingetreten wäre.

Göppert hat damals nicht allein Kritik geübt, sondern bewies auch durch eine Anzahl eigener Experimente die Unrichtigkeit von Bartons Hypothese. Er fand dabei, dass Kampfer, Blausäure, ätherische Oele, Aetzammonium u. a.*) nicht nur nicht reizend, sondern sogar tödtlich auf das Pflanzenleben einwirken. Aber Göppert constatirte, dass Pflanzen wässerigen Lösungen jener Stoffe anfangs das Wasser zu entziehen im Stande sind und erst später die schädlichen Gifte aufnehmen. Verwelkte Pflanzenstengel erholen sich sogar anfangs in diesen Flüssigkeiten ebenso wie im Wasser; erst nach längerer Zeit tritt die tödtliche Reaction ein.

Falls Herr Vogel von diesen Beobachtungen Göpperts Kenntniss genommen hätte, würde er vielleicht seine Versuche in grösserer Anzahl und mit mehr Cautelen angestellt haben. Er hätte dann wohl auch die nicht unbedeutenden Abweichungen in den Resultaten, welche er bei weiter angeführten Experimenten erfährt, mehr beachtet, und würde vielleicht schliesslich Göppert beigestimmt haben. — Herr Vogel ist übrigens mit Barton nicht völlig einverstanden, sondern meint, dass dessen Hypothese nicht von allgemeiner Geltung sein dürfte. Immerhin hat er aber eingangs seines Aufsatzes geäussert, dass der Kampfer eine reizende Wirkung auf verwelkende Pflanzen ausüben könne.

In Folge der von Herrn Vogel gemachten Beobachtungen wurde ich von Herrn Geh.-Rath Göppert angeregt, die Einwirkung des Kampfers u. a. animalischer Reizmittel auf das Pflanzenleben einer genauen mikroscopischen Prüfung zu unterziehen. Es gereicht mir zur besondern Freude meinem hochverehrten Lehrer für die Güte, welche er mir bei den Arbeiten erwiesen hat, die ich in seinem botanischen physiologischen Institute machte, hier meinen wärmsten Dank aussprechen zu können.

*) vgl. auch Göppert, De acidi hydrocyanici vi in plantas commentatio. Vratisl. 1827.

Wenn eine Lösung tödtend oder reizend auf Vegetabilien einwirkt, so muss sich diese Reaction auch auf eine einzelne Zelle äussern. Um dies recht deutlich wahrnehmen zu können, wandte ich eine Fadenalge, Cladophora fracta Kütz., an, welche grade in den Bassins des breslauer botanischen Museums reichlich vorhanden war. Und zwar stellte ich meine Versuche im allgemeinen in folgender Weise an: Nachdem ich mich mit Hartn. I/7 von der Gesundheit eines Cladophorafadens überzeugt hatte, trocknete ich behutsam vom Objectträger das Wasser möglichst ab und setzte einen Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit unter das Deckglas zu. Während dieser Manipulation blieb das Präparat auf dem Objecttisch liegen, und ich konnte so die Einwirkung des Reagens auf die einzelne Zelle von Anfang an verfolgen.

Es ist im voraus zu bemerken, dass die Einwirkung auf die Cladophora nicht ohne weiteres mit der auf höhere Pflanzen zu identificiren ist; aber relativ wird sie immer dieselbe sein. D. h. wenn constatirt wird, dass bestimmte Stoffe die Cladophorazelle tödten; so werden dieselben auch einen mehr oder weniger schädlichen Einfluss auf höhere Gewächse ausüben. Insofern kann auch aus meinen nun anzuführenden Beobachtungen annähernd darüber geurtheilt werden, ob Göpperts Meinung im allgemeinen richtig sei oder nicht.

Bevor ich über die Experimente berichte, welche ich mit Kampfer und ähnlich wirkenden Stoffen anstellte, muss ich einige Voruntersuchungen mittheilen, auf welche ich mich später zu beziehen habe.

Ueber die Einwirkung neutraler Salze auf die Pflanzenzelle.

Ich bereitete mir von salpetersaurem Kali und kohlensaurem Ammoniak einige verschiedenprocentige Lösungen in destillirtem Wasser und fand, dass die entsprechenden Lösungen beider Salze gleiche Reactionen hervorriefen. — Setzt man eine 2%ige Lösung (auf 100 Cc. Wasser 2 Cc. Salz) zur Cladophora hinzu, so entfärbt sich in den Zellen das Protoplasma schwach und zieht

sich deutlich von den Wandungen zurück. Dies geschieht in desto höherem Masse, je stärker die Concentration ist. Aber selbst durch eine Flüssigkeit von 10 % Salzgehalt wird die Zelle nicht getödtet, was folgender Versuch beweisst: Jedesmal nachdem die Reaction eingetreten, trocknete ich sogleich die Flüssigkeit ab und setzte destillirtes Wasser zur Alge. Im nächsten Augenblicke strömte das contrahirte Plasma wieder nach den Wandungen hin und nahm völlig sein normales Aussehen an. — Darauf legte ich die betreffenden Pflanzen in ein Schälchen mit destill. Wasser und beobachtete jene nach 1 bis 24 Stunden: Selbst wenn Salzlösung von 10 % angewendet worden war, hatte nur ganz vereinzelt ein Rücktritt stattgefunden, indem bei einigen Algenästen oder vollständigeren Pflanzen das Protoplasma sich gebräunt und zusammengezogen zeigte. Dies mag vielleicht daher gekommen sein, dass die betreffenden Algen unabsichtlich der Einwirkung der Salzlösung zu lange ausgesetzt gewesen waren.

Dieselben Versuche wiederholte ich mit der Abänderung, dass ich die Flüssigkeit nicht sofort von dem Objectglase abtrocknete, sondern erst nachdem sie 10 m. hindurch auf die Alge eingewirkt hatte. Setzte ich dann dest. Wasser hinzu, so dehnte sich allerdings das Protoplasma auch etwas aus, aber durchaus nicht vollständig; die Färbung schien ebenfalls der normalen gleich. — Brachte ich darauf die angegriffenen Pflanzen in einen Behälter mit dest. Wasser, so zeigten sie bald einen vollständig desorganisirten Zustand.

Ich habe von neutralen Salzen nur die beiden: salpetersaures Kali und kohlensaures Ammoniak, in ihrer Einwirkung auf die Cladophorazelle geprüft; es genügte dies bei meinem unten erwähnten Zweck. — Uebrigens will ich an dieser Stelle bemerken, dass Kandis ganz ähnliche Reaction auf die Alge zeigte; nur mit dem Unterschiede, dass sie bei entsprechender Lösung schwächer ist.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen erhellt, dass jene neutralen Salze an und für sich — d. h. in nicht zu starker Concentration angewendet und bei nicht zu langer Einwirkung — keinen tödtlichen Einfluss auf die Cladophorazelle ausüben. Vielmehr wirken sie nur wasser-entziehend auf das Protoplasma ein; dies erholt sich wieder, wenn man die Pflanze bald in reines Wasser bringt.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Sitzung am 21. Februar 1874.

Professor Kraus machte Mittheilungen über seine weiteren in diesem und vorigen Winter angestellten Untersuchungen, die winterliche Färbung grüner Pflanzentheile betreffend.

1. Ueber die verschiedene Lagerung, welche die Chlorophyllkörner in überwinternden grünen Pflanzentheilen haben, wurden in diesem Winter (1873/74) gleichzeitig an den verschiedensten Pflanzen zur Zeit mässiger Kälte (—2 bis —8° R.) erneute Beobachtungen angestellt, und können nun folgende Fälle unterschieden werden:

1) Eine regelmässige Wandlage des Chlorophylls, die sich von der gewöhnlichen sommerlichen in Nichts unterschied, fand sich in den Blättern wildwachsender und cultivirter Gräser. Stark und öfter bereifte Blätter von Dactylis, Poa annua, Hordeum vulgare, Secale cereale. Bei letzteren Pflanzen waren mitunter die gegen die Epidermis gewendeten Hälften der äussersten Parenchymzellreihe chlorophyllleer und die Körner gegen Innen gesammelt.

2) Dieser letztere Fall, dass sich das Chlorophyll in den Pallisadenzellen gegen Innen sammelt, während in den übrigen Zellen eine ziemlich oder völlig reguläre Lage beibehalten bleibt, scheint bei den krautartigen Pflanzen mit überwinternden Blättern gewöhnlich zu sein: Bellis, Stellaria media. — Cultivirte Brassica oleracea oleifera.

3) In den Organen, deren Zellen im Winter gefärbte oder farblose centrale Gerbstoffballen enthalten, müssen die Chlorophyllkörner in der Peripherie der Zelle liegen bleiben; sie sind nie in regulärer Wandlage, sondern in Klumpen da zusammengelagert, wo 2 benachbarte Zellen sich berühren, soviel ich sah, nie an den Intercellularräumen. Rindenzellen unserer Bäume z. B. Quercus, Ulmus, Tilia, Populus, Pyrus; Blätter von Mahonia, Ledum. In den Pallisadenzellen der Blätter sind die Chlorophyllkörner immer in der dem Blattinnern zugekehrten Hälfte versammelt.

4) Rinden, deren Zellen keine Gerbstoffballen enthalten, zeigen ihre Chlorophyllkörner auf den centralen Zellkern zusammen gelagert: Sambucus, Lonicera, Ribes.

5) Die Rindenzellen der Esche, die Blattzellen von Lavandula officinalis, die gerbstofflos erschienen, hatten durch das ganze Zellinnere ohne alle Regel zerstreute Chlorophyllkörner.

Es mag weiteren Beobachtungen vorbehalten bleiben, ob bei allen Kältegraden diese winterlichen Lagerungen constant bleiben.

2. Ueber die Zeit des Eintrittes und die Art des Auftretens der winterlichen Erscheinungen hat Vortragender an den Blättern von Buxus, Coniferen und den Zweigen von Sambucus im vorigen Spätherbste eingehendere Beobachtungen gemacht.

In der Zeit vom 7. bis 15. November trat zum ersten Male eine Reihe von Frostnächten auf; vor dem 10. Nov. war die Temperatur Nachts einige Grade über Null geblieben; sie sank am 10. Nov. und folgenden Tags auf -1^0R., am 13. auf -5^0R.; am 14. wieder auf -3^0 und war am 15. bei bedecktem Himmel auf $+0{,}5^0$ R. gegangen. Reif trat schon am 10. Nov. auf, traf aber unsere unter hohen Bäumen stehende Pflanzen erst am 11. und folgenden Tagen. Während dieser Zeit ging die anfänglich rein grüne Farbe der Buchsblätter allmählig in gelb- und braungrün, gegen Ende an allen exponirten Stellen fast in kupferroth über. —

Am 7. November waren die Chlorophyllkörner aller Zellen noch rein grün, nur etwas körnig, in Wandlage, sehr selten etwas verschoben. Am 10., nach der ersten Frostnacht, waren die Körner der Pallisadenschicht mehr nach Innen gezogen, in der äussern (der Epidermis zugewendeten) Hälfte der Zellen nur noch wenige Körner, doch kamen auch völlig intact liegende Zellen vor. — In den übrigen Blattzellen ungeänderte Wandlage.

Am 11. erschienen die Körner der Pallisadenzellen noch mehr nach Innen gewandert, und mit den Körnern der tieferliegenden Zellen verglichen entschieden gelb-, braun- oder röthlich grün. Vom 12.—15. schritt die Verfärbung in den Pallisadenzellen mächtig fort, in vielen Zellen erschienen die Körner ihrer Form nach zerstört. In den Schwammparenchymzellen war die Lage theils erhalten, zum Theil die Lagerung in Klumpen eingetreten.

Es sei hervorgehoben, dass die Beobachtungen durch successive Wegnahme der übereinander stehenden gleichgelagerten Blätter immer ein- und desselben Zweigleins gemacht wurden. Ein solches Verfahren ist unbedingt nothwendig, da sich, wie ich schon früher andeutete, die verschiedenen Zweige eines Strauches, ja die verschiedenen Blätter eines Zweiges nach ihrer Exposition zum Horizont ganz verschieden verhalten.

Dieses ungleiche Verhalten selbst noch liegender Zweige und Blätter ist geeignet, hinsichtlich der Zeit des Auftretens der Erscheinung die Beobachtungen irre zu führen. Man kann, indem man sehr schwach und sehr stark angegriffene Theile in 2 aufeinander folgenden Tagen beobachtet, leicht verleitet werden, anzunehmen, die Wirkung des Frostes sei eine plötzliche, über Nacht geschehene. Vortragender hat dies früher angenommen, glaubt aber, diese Annahme für eine irrthümliche erklären zu müssen.

Zeigt nun diese Beobachtung, dass die Erscheinung allerdings nicht plötzlich eintritt, so ist sie andererseits ein schlagender Beweis dafür, dass dieselbe in unsern Fällen eine Kältewirkung ist.

Bezüglich anderer Pflanzen sei nur hervorgehoben, dass an Coniferen (Thuja, Juniperus) während der Zeit ein völlig gleiches Verhalten beobachtet wurde.

In den Rindenzellen von Sambucus trat während dieser Zeit die oben (sub 4) erwähnte Winterlagerung der Chlorophyllkörner aus der normalen Wandlage ein. Bemerkenswerth ist, dass die Wegwanderung von der Aussenwand (der gegen den Kork gekehrten) eher geschah als von der nach Innen gerichteten.

Bulletin de la Société Linnéenne de Paris.

Sitzung am 4. März 1874.

G. Dutailly, Sur la structure des axes d'inflorescence des Graminées. — Die Verzweigungen des Grasstengels sind verschieden gebaut, je nach dem sie aus normalen Achselknospen entstehen, oder der Inflorescenz angehören. Erstere haben ganz den symmetrischen Bau der Hauptachsen, letztere dagegen verhalten sich ihrem Fibrovasalsystem nach den Blättern gleich, indem sie ihre Stränge dem Fibrovasalsystem des Stengels entlehnen und ähnliche Vertheilung zeigen. Es geht daraus hervor, dass Achsen und Blattorgane nicht unter allen Umständen nach der Anordnung ihres Fibrovasalsystems unterschieden werden können.

Mussat, Sur l'emploi de l'hydrate de chloral dans les observations microscopiques. — Wässerige Lösung von Chloralhydrat wird als Reagens zur Koagulirung des Protaplasmas empfohlen.

J.-L. de Lanessan, Formation des trachées. — Wie schon Baillon 1859 an Buxusblättern und Trécul 1873 an den Carpellen von Ranunculus Cymbalariae gesehen, entstehen die Spiralgefässe in den Blättern von der Spitze nach der Basis zu. Die Sepala, Petala und Staubgefässe von Acacia retinoides, die Blüthentheile von Chloranthus inconspicuus, und die Pistille (z. B. von Amygdalus nana) zeigen das.

E. Tison, Sur l'androcée du Muscadier. — Die Analyse frischer Blüthen zeigte, dass — was bisher unsicher war — die „Antheren" „biloculär" sind.

G. Raffinesque, De l'enveloppe des grains d'Aleurone. — Hartig und Maschke nehmen 2, Trecul, Sachs und Pfeffer 1, A. Gris keine Hülle der Aleuronkörner an. An Samen von Aleurites triloba und Ricinus ist die Membrane besonders durch Vorhandensein kleiner Grübchen auf derselben zu erkennen.

„Diese, bisher unbeschriebenen Grübchen (Fovéoles) sehen aus wie regelmässig 6eckige Vertiefungen, die nebeneinander stehend die Oberfläche des Aleuron-Korns mit einem hübschen Netz polygonaler Maschen überziehen. Ausnahmsweise sind einmal einige unregelmässig. Das Vertieftsein derselben verhindert, dass man sie mit im Korn befindlichen kuglichen Bildungen („globides") verwechsele, und gibt dem genau eingestellten Rande einen unregelmässigen fein gezähnten Contour. Der Durchmesser eines in die Grübchen eingeschriebenen Kreises beträgt 3—4 Tausendtheile eines Mm. Die Dicke der sie trennenden Leisten (arêtes) nicht über 0,0003 Mm., und ihre Tiefe kaum 0,0004—0,0005. Auf der ganzen Oberfläche eines Korns befinden sich 50—80." — Unter Umständen scheint die Hülle des Korns bei der Entwickelung desselben zu zerreissen.

H. Baillon, Sur le développement et la germination des graines bulbiformes des Amaryllidées. — „Die alte Ansicht, dass die intra-ovären Zwiebelknospen (bulbilles) der Amaryllideen nicht Samen, sondern fleischig entwickelte Knospen seien, scheint in unserer Zeit ganz verlassen zu sein. Man glaubt gewöhnlich, dass man es in solchen Fällen mit Samen zu thun habe, die in einem oder mehreren Theilen fleischig verdickt sind. So ist es allerdings in den meisten Fällen, beispielsweise bei Hemerocallis, Crinum u. s. w. Aber in andern Fällen, z. B. bei Calostemma Cuninghami können in der That die Ovula, die bis zum Aufblühen normale Entwickelung zeigten, zu Knospen werden. Zu diesem Behufe verdickt sich die Chalaza in Form einer biconvexen Linse; auf der Unterseite entsteht eine adventive Wurzel, die sich selbst in den Fruchtknoten hinein entwickeln kann, und die, in den Boden gelangend, tief abwärts wächst. In der Höhle des Embryosacks entwickelt sich andererseits, gleichsam auf der andern Seite der Linse, eine gewöhnliche Knospe, deren Gipfel, sich verlängernd, die Mikropyle durchbricht, und um welche die Eihüllen sich entwickeln und die Rolle von Knospenschuppen übernehmen."

Es wird ferner gezeigt, dass die von R. Brown und später von Decaisne ausgesprochene Ansicht, dass die Radicula solcher fleischigen Samen sich in Folge der späten Entwickelung des Embryos stets an der Stelle entwickele, wo bei der Keimung der Boden berührt wird, unrichtig ist.

Sitzung am 1. April 1874.

J.-L. de Lanessan, Observations sur la disposition des faisceaux fibro-vasculaires dans les feuilles des Dicotylédones. — Als Ausnahme von der van Tieghem'schen Regel, „dass das Fibrovasalsystem der vegetativen und Blüthenachsen der Dicotylen, sowie der Blüthenzweige der Monocotylen zu einer senkrechten Linie symmetrisch gelagert ist, während das Fibrovasalsystem der Anhangsorgane (Blätter) symmetrisch in Bezug auf eine Ebene gelagert ist", hat Trécul und Dutailly eine Reihe von Monocotylen und Dicotylen angegeben (Adansonia (T. VII). Hier werden eine Reihe von Beispielen statt zahlreicher aufgeführt, welche dieser Regel vollständig widersprechen. Blattstiele von Naudina domestica, wo die Gefässbündel in verschiedener Höhe in Bogen oder Kreisen liegen; ebenso die von Anamirta Cocculus, von Euphorbia Longana, Cupania, Roupala corcovadensis, Bignoniaceen, Puragonia pyramidata, Begonia, Geranium, Pterospermum. — Umgekehrt bieten Mahonia und Berberis Beispiele dafür, dass im Stamm eine Bogen- (nicht Kreis-) Anordnung statt haben kann. —

H. Baillon, Sur les caractères spécifiques des Toluifera. — Für die bisher sehr schlecht von einander unterschiedenen 2 Arten des Genus Toluifera („Myroxylon" toluiferum und Balsamum L.) hat Hanbury Samenunterschiede angegeben. B. interpretirt diese anders und hebt als einzig massgebend hervor, dass bei M. toluiferum die Samenoberfläche nicht marmorirt sei (ruminé).

G. K.

Litteratur.

Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen. Von Dr. Jul. Schröder. — Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XVI. S. 447—470.

Im vorigen Jahrg. S. 475 unserer Zeitung haben wir die Resultate der Untersuchungen des Vf.s über die Einwirkung schwefliger Säure auf Pflanzen mitgetheilt. Die erneuten Versuche des Vf.s in dieser Richtung sind am obigen Orte summarisch, detaillirt in Tharander forstl. Jahrb. Bd. XXIII Heft 3 u. 4 mitgetheilt. Wir beschränken uns auch diesmal darauf, des Vf.s Resultate nach dessen eigener Fassung mitzutheilen, und senden zum Verständniss derselben nur Folgendes voraus.

Vf. hatte früher bei seinen Versuchen bes. bei Ahorn und Buche eine eigenthümliche Nervaturzeichnung der Blätter beobachtet, darin bestehend, dass das Chlorophyllgewebe der unmittelbaren Umgebung der Hauptnerven hellgrün wurde und sich von dem übrigen dunkelgrünen Blattgewebe sehr deutlich abhob. Auf die Erklärung dieser Erscheinung waren die ersten Versuche gerichtet; ferner untersuchte Vf. die Bedeutung von Licht und Finsterniss für die Einwirkung der schwefligen Säure, die Bedeutung der Feuchtigkeitsverhältnisse; die Frage, ob gleiche Mengen Schwefelsäure oder schwefliger Säure schädlicher seien, und die Widerstandsfähigkeit verschiedener Holzarten gegen die Einwirkung der schwefligen Säure.

Seine Resultate sind:

„1. Die Nervaturzeichnung, welche früher bei Spitzahorn und Rothbuche beobachtet wurde, entsteht bei diesen Bäumen im freien Lande deswegen nicht, weil es meist an genügenden Quantitäten Wasser fehlt. Hat die schweflige Säure auf die Blätter eingewirkt, so kann die Zeichnung hervorgebracht werden durch Zusatz von Wasser.

„2. Es liegt in diesem Verhalten nach 1. der Beweiss, dass die durch die schweflige Säure herabgesetzte Transspiration eines Blattes durch eine Stockung der normalen Wassercirculation zu Stande kommt. Die den Nerven anliegenden Theile füllen sich übermässig mit Wasser und werden hellgrün und durchscheinend, die den Nerven weiter abliegenden Theile vermögen aber kein Wasser aufzunehmen und erscheinen dunkler. Die Nervaturzeichnung erklärt sich also durch einen verschiedenen Wassergehalt der bezeichneten Gewebetheile eines Blattes.

„3. Licht befördert die schädliche Einwirkung der schwefligen Säure, während Abwesenheit von Licht die Pflanzen zum Theil schützt.

„4. In Uebereinstimmung mit unseren früheren Resultaten können wir daher nach 3. voraussetzen, dass die Rauchschäden zur Nachtzeit immer geringer sein werden, als bei Tage.

„5. Wasser, welches sich auf den Blattorganen der Pflanzen befindet, unterstützt die Schädigung, welche die schweflige Säure hervorbringt. Trockenheit der Blattorgane schützt die Pflanzen zum Theil.

„6. Nach 5 wird die praktische Erfahrung bestätigt, dass die Rauchschädeu bei starkem Thau, während des Regens oder unmittelbar nachher, grösser sind als ohne Thau oder Regen.

„7. Da das Licht und die Feuchtigkeit den Einfluss der schwefligen Säure verstärken, so müssen bei Versuchen, die dahin zielen, die Empfindlichkeit verschiedener Pflanzen bei gleichen Mengen des schädlichen Gases zu prüfen, diese Verhältnisse auch gleich gemacht werden, weil sonst die Resultate nicht vergleichbar sein können.

„8. Schwefelsäure, welche auf die Blattorgane gelangt, wirkt ebenfalls schädlich und bringt Erscheinungen hervor, welche den Giftwirkungen der schwefligen Säure ähnlich sind.

„9. Wirken äquivalente Mengen von Schwefelsäure und von schwefliger Säure auf die Blattorgane der Pflanzen, so wird der Schwefelsäuregehalt der Trockensubstanz bei Nadeln und Blättern durch beide fast in gleicher Weise erhöht. Die Giftwirkungen der schwefligen Säure sind dabei aber viel intensiver als diejenigen, welche durch die Schwefelsäure hervorgebracht werden.

„10. Nach 9. steht daher zu vermuthen, dass die Giftwirkungen der schwefligen Säure aller Wahrscheinlichkeit nach auch auf die chemischen Eigenschaften dieses Gases selbst zurückgeführt werden müssen. Sie können nicht, oder nur zum Theil, daraus erklärt werden, dass die schweflige Säure, nachdem sie in die Blattorgane eingedrungen ist, dort zur Bildung eines den Pflanzen schädlichen Uebermasses von Schwefelsäure Veranlassung giebt.

„11. Soll bei einer Holzart die Wiederstandsfähigkeit gegen länger andauernde Rauchwirkungen beurtheilt werden, so ist in Betracht zu ziehen: 1. Die Empfindlichkeit ihrer Blattorgane, und 2. ihre Fähigkeit, einen einmal erlittenen Schaden durch Reproduction der Belaubung wieder auszugleichen zu könneu.

„12. Nach 11 werden daher diejenigen Holzarten die widerstandsfähigsten sein, welche mit

geringer Empfindlichkeit ihrer Blattorgane eine grosse Reproductionsfähigkeit vereinigen.

„13. Zu Culturversuchen im Grossen werden sich nach unseren Versuchen in Rauchgegenden Weisserle, Spitzahorn, Esche, und besonders Feldahorn empfehlen; geringeren Erfolg stellen Birke, Steinbuche und Eiche in Aussicht; am wenigsten dürfte die Rothbuche zu berücksichtigen sein.

„14. Der Grund, warum die sämmtlichen Nadelhölzer in Rauchgegenden mehr leiden als die Laubhölzer, beurtheilt sich nach den unter 10 bezeichneten Gesichtspunkten. Die Nadeln haben sich nach allen unsern Versuchen meist viel unempfindlicher gezeigt, als die Laubblätter, trotzdem zeigen die Nadelhölzer aber eine geringere Resistenz, weil bei ihnen die Fähigkeit der Reproduction eine verhältnissmässig sehr geringe ist. Die Richtigkeit dieses Satzes erhellt für die Kiefer sehr deutlich aus unseren beiden ersten Räucherungsversuchen." G. K.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. T. LXXVIII 1874. — Nr. 4 ff.

Fortsetzung von Nr. 4 S. 124 dieses Jahrg. unserer Zeitung.

Nr. 4.

p. 254—257: Ad. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles (classe des Polygonoidées et des Cactoïdes).

„Stellung und Entwicklung der Staubkreiswirtel ebenso sehr, als die Symmetrie der Blüthe, Natur der Samenknospen, Lage des Embryo und das charakteristische Vorhandensein der Ochrea lassen die Familie der Polygonoiden als eine eigene Klasse erscheinen, von der die Nyctagineen gegen die Phytolacceen hin entfernt werden müssen. Die centrifugale Entwicklung des Androeceums mit innerem oppositisepalem Wirtel der ächten Caryophyllinen unterscheidet andrerseits diese.

Die Mesembryanthemeen müssen mit den Cacteen vereinigt werden.

p. 257—260. B. Renault, Recherches sur les végétaux silicifiés d'Autun. Etude du genre Myelopteris.

Cotta's Gattung Medullosa sind Farnblattstiele.

p. 261—262. A. Boutin, Sur la présence d'une proportion considérable de nitre dans deux variétés d'Amarantus.

Verfasser weist wie früher (Compt. rend. LXXVI p. 413) in Amarantus blitum, so hier in Am. atropurpureus und melancholicus ruber ansehnliche Mengen Salpeter nach.

Nr. 5.

p. 324—327. Ad. Chatin, Organogénie etc. (Classes des Crassulinées et des Saxifraginées).

„Das Androeceum der Crassulaceen entsteht centrifugal wie bei den Cactoiden, aber diplostemone, nicht „polystemone"; die Reifung der Staubgefässe geschieht in gleicher Folge wie die Entstehung, was bei letztgenannter Familie nicht der Fall ist. Die Pistille sind oppositipetale. Die alternipetale Stellung des äusseren Staubkreiswirtels, seine centripetale Entwicklung, die oppositipetale Stellung der Carpelle unterscheiden die Elatineen und Datisceen von den Crassulaceen.

Die Entwicklung des Androeceums bei den Saxifragineen ist wie bei den Crassulaceen und Caryophylleen centrifugal. Die Francoaceen gehören zu den Saxifraginen, die Philadelpheen zu den Myrtaceen.

p. 382—364: J. Bellucci, Sur le prétendu dégagement de l'ozone des plantes.

Die von Scoutetten („L'ozon", Paris, Masson 1856) zuerst behauptete Entbindung von Ozon durch die Pflanzen wurde noch in demselben Jahre (Ann. Chim. et Phys. t. L. p. 80) von Cloëz widerlegt. Versuche des Verf. mit ganzen Pflanzen (Pelargonium, Thymus, Lactuca), Zweigen (Salvia officinalis, Juniperus virginiana) oder Blättern (Lactuca sativa) haben die Richtigkeit der Cloëz'schen Behauptungen ergeben.

Nr. 6.

p. 414—416. J. Chautard, Nouvelles bandes surnuméraires produites dans les solutions de chlorophylle sous l'influence d'agents sulfurés.

Weitere Einzelnheiten über die Veränderungen der Spectra durch die Lösungsmittel. (Vgl. Bot. Ztg. 1873.)

p. 441—443. Hartsen, Sur les caractères chimiques de l'Urédo du mais, et sur quelques questions d'analyse végétale.

Chemische Behandlung von Ustilago Maydis mit verschiedenen lösenden u. s. w. Agentien; Einzelheiten ohne Interesse für uns. Das färbende Prinzip der Sporen ist nicht ausziehbar. —

Nr. 7.

p. 480—483. Ad. Chatin, Organogénie etc. (Francoacées, Philadelphées, Geranioides). —

Verf. beweist die schon oben erwähnte Verwandtschaft der 3 erstgenannten Familien mit den Saxifragineen; die Geranioidengruppe umfasst die

Geraniaceen, Oxalideen, Zygophylleen, Lineen, Balsamineen und Tropäoleen. Erstere Familie mit successiv und centrifugal entstehenden 2 Staubblattwirteln, von denen der äussere oppositipetal ist, bildet den Typus, an den sich die übrigen Familien entwicklungsgeschichtlich anlehnen.

p. 506—508. Ed. Prillieux, Mouvements de la Chlorophylle dans les Selaginelles. —

Anschliessend an frühere Versuche mit Funaria (Compt. rend. t. LXX p. 46) theilt Vf. die Resultate seiner Untersuchungen über die Bewegung des Chlorophylls bei Selaginella (Mertensii) und das damit verbundene Erbleichen der Pflanze mit. Das Blatt derselben besteht aus 3 Zelllagen, von denen die untere Chlorophyllkörner enthält, die sich bei Sonnenbeleuchtung auf die zur Blattfläche senkrechten Wände ziehen; die mittlere Zelllage enthält nur wenige Chlorophyllkörnchen. Die oberste Zellschicht enthält nach ihm das Chlorophyll „amorph, in Form einer gleichförmig den Zellgrund bedeckenden Schicht". Bei Sonnenbeleuchtung ziehen sich diese Massen ebenfalls auf die lateralen Wände zurück, bis auf schmale sichelförmige Parthien, welche letztern angrenzen.

N. 8.

p. 544—548. Ad. Chatin, Organogénie etc. (Oenothérinées). —

In die Abth. der Oenotherineen gehören 8 Familien: Oenothereen, Haloragen, Combretaceen, Memecyleen, Melastomeen, Lythrarieen, Nyssaceen und Rhizophoren.

Bei den Oenothereen entstehen die 2 Staubblattwirtel centrifugel, der oppositisepale zuerst; durch Abortus können einzelne Gattungen isostemon werden. Ein gleiches gilt für die Halorageen. Trapa mit den Kelchblättern opponirten Carpellen verhält sich zu den Oenotherineen wie die Limnantheen, Phytolacceen, Elatineen zu den Geranioideen, Caryophyllinen und Crassulaceen und mag wie diese eine Unterklasse darstellen. Alle übrigen Familien zeigen sich durch die Entwicklungsfolge der Staubgefässe und Stellung der Carpelle verbunden.

p. 548. D. Clos, D'un nouveau mode de ramification observé dans les plantes de la famille des Ombellifères.

Eine früher bei Alismaceen nachgewiesene „gémination des verticilles floraux" findet sich auch bei vielen Umbelliferen (Trinia z. B.)

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Maximowicz, C.-J., Synopsis generis Lespedezae Mich. — Petropoli 1873. 62 p. 8⁰. —

Arvet-Touvet, Casimir, Monographie des Pilosella et des Hieracium du Dauphiné. Grenoble 1873. 54 p. 8⁰. —

Éloy de Vicq, Etude sur les Cuscutes observées dans les environs d'Abbeville. — Abbeville 1873. 18 p. 8⁰. —

Renault, F., Aperçu phytostatique sur le département de la Haute-Saône. Paris 1873. — 398 p. 8⁰.

Parlatore, Ph., Flora italiana. Vol. V. p. I. Firenze 1873. — 320 p. 8⁰.

Flora 1874. N. 16. — L. Celakovsky, Bedeutung der Samenknospen (Schluss). — H. Müller, Die Sporen- und Zweigvorkeime der Laubmoose. —

The Monthly Microscopical Journal ed. by H. Lawson. 1874. Juni. — R. Braithwaite, On Bog Mosses. Mit 2 Tafeln. —

Leitgeb, H., Zur Kenntniss des Wachsthums von Fissidens. — Aus Sitzungsber. Wien. Ac. 1874. Bd. LXIX. Februar-Heft. — Mit 2 Tafeln. —

Pfeiffer, L., Nomenclator botanicus. Casellis 1874. Vol. I. Fasc. 22. — Vol. II. Fasc. 22. — à 1 Thlr. 15 Sgr.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 27. 3. Juli 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber das Verhältniss des Kampfers und ähnlich wirkender Stoffe zum Leben der Pflanzenzelle.

Von

Hugo Conwentz,

Cand. Phil. aus Danzig.

(Schluss.)

Ueber die Einwirkung des Kampfers und anderer animalischer Reizmittel auf die Pflanzenzelle.

Nicht allein in dem Kampfer hat man ein Stimulans für das Pflanzenleben erblickt, sondern allen jenen Stoffen, welche auf den thierischen Organismus einen Reiz ausüben, möchte man auch diese Wirkung den Vegetabilien gegenüber dediciren. Indessen wurden die meisten Untersuchungen mit dem Kampfer angestellt, und daher habe ich diesem besonders meine Aufmerksamkeit zugewendet. Die hierbei gebrauchte Methode modificirte ich in vielfacher Weise; die beiden ersten Versuchsarten stellte ich mit Kampferlösung an, die ich folgendermassen bereitete: Ich pulverisirte Kampferstücke bei Zusatz von wenig Aether, blies diesen dann ab und liess behufs völliger Verdunstung desselben die feinvertheilte Masse längere Zeit stehen. Darauf rieb ich sie 10 m. hindurch mit dest. Wasser und erhielt durch Filtriren eine concentrirte Lösung.

1) Unter denselben Verhältnissen, wie ich sie oben angegeben habe, setzte ich einen Tropfen der Kampferlösung zur Alge: augenblicklich trat nicht die geringste Einwirkung ein. Darauf gab ich noch etwas von derselben Flüssigkeit unter das Deckglas und fand nun nach Verlauf von 5 Stunden folgendes: Das Protoplasma war leicht gebräunt und hatte sich von den Wandungen zurückgezogen; beides war in nicht hohem Masse eingetreten, aber immerhin deutlich.

2) Um die Cladophora in innigere Berührung mit dem Kampferwasser zu bringen, als es unter dem Deckglase der Fall sein konnte, legte ich einige vorher geprüfte Fäden in ein Näpfchen mit Kampferwasser. Nach 5 Stunden hatte sich das Protoplasma weit mehr als im 1. Falle von der Wandung zurückgezogen, auch war die Bräunung etwas stärker. — Diese Erscheinung möchte ich dem Umstande zuschreiben, dass hier die Alge mit der Kampferlösung mehr in Contact gekommen war.

3) Fast dieselben Resultate erhielt ich, als ich Cladophoren mit etwas dest. Wasser auf eine Glasplatte brachte und kleine Kampferstückchen hinzulegte. Es ist aber bemerkenswerth, dass sich in diesem Falle die Reaction auf das Protoplasma nicht allgemein zeigte, vielmehr nur an denjenigen Stellen, wo der Kampfer die Zellwand direct berührt hatte.

4) Auch wurden eine Anzahl von Cladophorenfäden, die vorher geprüft worden waren, in ein Uhrglas mit etwas dest. Wasser gethan. Daneben legte ich in ein zweites reichlich Kampferstücke und bedeckte beide mit einer Glasglocke. Nach einigen Stunden hatten die Algen noch völlig ihr frisches Aussehen; aber nach 12 Stunden war das Protoplasma leicht gebräunt und hatte sich etwas zurückgezogen. Ich liess die Fäden noch bis zum nächsten Tage unter der Glasglocke (sammt dem Kampfer) und bemerkte dann, dass das Protoplasma in den Zellen sich weit mehr contrahirt hatte, die Pflanzen sogar theilweise verrottet waren.

Dass bei diesem Versuche die Einwirkung des Kampfers sich nach verhältnissmässig längerer Zeit zeigte, rührt daher, weil hier der Kampfer durch Verdunsten sich erst dem Wasser mittheilen musste und dann auf die Cladophora reagiren konnte. Ueberdies war die benutzte Glasglocke ziemlich gross (8″ hoch 5″ weit), weshalb geraume Zeit erfordert wurde, um dieselbe mit dem Gas anzufüllen. — Dies Experiment beweist nur, dass Kampfer, wenn er in der Luft suspendirt enthalten ist, durch Wasser auf Pflanzen seine Einwirkung ausüben kann.

Bei allen 4 Versuchsreihen prüfte ich jedesmal, ob auch die betreffenden Fäden durch die Einwirkung des Kampfers wirklich getödtet waren. Sobald ich nämlich die Reaction wahrgenommen hatte, brachte ich jene in dest. Wasser und beobachtete sie dann weiter. Aber zu keiner Zeit und in keinem Falle war eine Wiedererholung zu bemerken: vielmehr trat stets nach Verlauf von einigen Stunden mehr oder weniger vollständige Desorganisation ein.

Aehnliche Versuche, wie mit dem Kampfer, stellte ich noch an mit: Blausäure, Strychnin, Morfium, schwefelsaurem Chinin, Aetzammonium, Alkohol, ätherischöligem (ol. caryoph.) Wasser, Terpentinöl und Aether. Ausgenommen die beiden letzteren waren diese Stoffe Lösungen in Wasser; und zwar von solchem Procentsatz, wie derselbe in den Pharmacien gebräuchlich ist. Der Alkohol enthielt 80 %; das ätherischölige Wasser bereitete ich mir in der Weise, dass ich in dest. Wasser ol. caryoph. that, das Gefäss damit schüttelte und die Flüssigkeit sich absetzen liess.

Mit jedem der Stoffe stellte ich zwei Arten von Versuchen an, welche den beiden ersten mit Kampferlösung gemachten entsprechen. Das Resultat, welches ich hier erhielt, stimmt in der Hauptsache mit dem bei den Kampferexperimenten mitgetheilten überein: In kürzerer oder längerer Zeit wurde das Protoplasma gebräunt (resp. entfärbt) und contrahirt. Dies geschah z. B. mit Strychnin nach wenigen, mit Morfium erst nach 10 Stunden; beide Stoffe waren in concentrirten Lösungen angewendet worden. Mit ätherischöligem Wasser trat die Reaction in $^1/_4$ Stunde, mit reinem Terpentinöl und Aether sofort ein. — Bekannt ist, dass Alkohol, Aether, Aetzammonium das Protoplasma mehr oder weniger entfärben; ein Quellen der Cellulose trat z. B. bei Einwirkung von Blausäure, Chinin ein.

Jedesmal setzte ich auch nach der Reaction dieser Lösungen die betreffenden Pflanzen sobald es möglich in dest. Wasser: nie traten aber in dem Protoplasma wieder normale Erscheinungen auf. Indessen in dem Falle, dass der Alkohol eingewirkt hatte, dilatirte sich das Plasma bei Wasserzusatz etwas, aber nicht vollständig; von einer Wiedererholung der Pflanzen war hier ebenfalls keine Rede.

Wenn wir nun die Resultate überblicken, welche sich aus den angeführten Versuchen ergeben, so werden wir zu folgendem Schluss geleitet: Die Stoffe wie Kampfer, Blausäure, Strychnin, Morfium u. s. f., welche auf den thierischen Organismus einen reizenden Einfluss ausüben, wirken auf die Pflanzenzelle tödtend ein. Diese Reaction zeigt sich augenblicklich, im Falle dass die Flüssigkeit des Wassergehaltes entbehrt; wie beim Terpentinöl und Aether. In wässerigen Lösungen dagegen befinden sich die Vegetabilien eine Zeitlang völlig frisch und gesund; erst später nehmen sie das Gift auf (wie im I. Theile mitgetheilt, hat Göppert dasselbe gefunden). Jene Erscheinung beruht auf der Fähigkeit des Protoplasmas, den betreffenden Flüssigkeiten Wasser zu entziehen; dass dies wirklich der Fall ist, resultirt mit besonderer Schärfe aus folgenden Versuchen.

Wie oben näher mitgetheilt wurde, zieht z. B. eine 10%ige Lösung von salpetersaurem Kali das Protoplasma zwar zusammen, tödtet es aber nicht. — Ich rief nun bei einzelnen Algenfäden die Contraction desselben durch jene Lösung hervor, trocknete diese dann ab und setzte Kampferwasser hinzu. Sofort dehnte sich das Protoplasma völlig aus und behielt sein frisches Aussehen 1—2 Stunden hindurch, dann erst machte sich die tödtliche Wirkung des Kampfers geltend.

In ganz entsprechender Weise verfuhr ich mit allen übrigen Lösungen und constatirte, dass Blausäure, Strychnin, Morfium, Chinin, Aetzammonium, Alkohol und ätherischöliges Wasser ganz ähnliche Einwirkung auf die Cladophora zeigten als Kampferwasser. Allerdings ist zu bemerken, dass die nachherige Tödtung nicht immer in derselben Zeit bei den verschiedenen Stoffen erfolgte. — Bei Aether und Terpentinöl trat nicht die geringste Dilatation ein; sehr erklärlich, da jene die einzigen der angewandten Flüssigkeiten waren, welche kein Wasser enthielten.

Falls ich nun den Zustand der Cladophora in welchem diese durch Salpetersäure afficirt ist, mit dem höherer Gewächse vergleichen könnte, wenn sie zu welken beginnen — so wäre erwiesen, dass auch Göpperts zweiter Hauptsatz bei meinen Versuchen völlige Geltung hat: Welkende Cladophoren erholen sich anfangs in dem Kampferwasser der Blausäure, dem ätherischöligen Wasser, dem Aetzammonium, Alkohol, der Strychnin-, Morfium- und Chininlösung ebenso wie im Wasser; üben also eine wahre Wahlanziehung aus. Die Algen werden aber getödtet, sobald die Lösung zu wenig wässerig ist, und sie die schädlichen Stoffe selbst aufnehmen.

Danzig, d. 23. März 1874.

Litteratur.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences. T. LXXVIII 1874. —

(Fortsetzung.)

N. 9 (2. März).

p. 621—625. Ad. Chatin, Organogénie etc. (Personées).

Die Verwandtschaft der Personaten, zu denen Ch. die Scrofularineen als Centrum, die Orobancheen, Gesneriaceen, Cyrtandreen, Utricularieen, Bignoniaceen, Pedalineen und Acanthaceen rechnet, nach der Staubgefässanlage dargethan.

p. 625—627. J. Vesque, Espèces nouvelles du genre Dipterocarpus.

Beschreibung 12 neuer von Beccari in Borneo gesammelter Dipterocarpus-Arten in kurzen lateinischen Diagnosen.

N. 10 (9. März).

p. 692—696. Ad. Chatin, Organogénie etc. (Selaginoidées et Verbeninées).

Zur Klasse der Selaginoidées zählt Vf. Selagineen, Globularieen, Myoporineen und Jasmineen; zu den Verbenineen die Verbenaceen, Labiaten, Stilbineen und Plantagineen. Die nähere Begründung der Verwandtschaft lässt sich auch hier auszugsweise nicht machen.

N. 11 (16. März).

p. 750—752. Ed. Prillieux, Sur les conditions qui déterminent le mouvement des grains de chlorophylle dans les cellules de l'Elodea canadensis. —

Wir geben diese Mittheilung wörtlich:

„Bei Elodea, wie bei allen andern Pflanzen, sind die Chlorophyllkörner anders gelagert, wenn die Pflanze im Schatten verweilt hat, als wenn sie der Sonne ausgesetzt war. Im erstern Falle sind die Zellwände, welche die Oberfläche des Blattes bilden, von Chlorophyllkörnern übersäet, die in gleichen Abständen von einander liegen. Diese Vertheilung sieht man alsbald sich ändern, wenn ein Blatt zur mikroskopischen Beobachtung präparirt wird. Alsdann nähern sich die Körner gruppenweise; einzelne bleiben lange Zeit isolirt liegen, auf einmal stürzen sie plötzlich auf eine benachbarte Gruppe. Gleichzeitig sieht man der oberen Zellwand entlang kleine Protoplasmaströmchen entstehen, bald darauf eine allgemeine Bewegung im Protoplasma, die Seitenwände der Zelle entlang und — ein breiter Strom kreist um die Zelle. Die kleinen Protoplasmaströmchen unter der oberen Zellwand, gehen mit ihren Enden in den grossen (seitlichen) Kreisstrom.

„Die Chlorophyllkörner, die in der Nähe der Ströme liegen, scheinen von denselben angezogen zu werden; man sieht solche, die eine Zeit lang unbestimmt hin und her schwanken, wie in einem Wirbel hin und her getrieben, bis sie sich einem der Strömchen nähern und in ihm davon getragen werden. So wird eines nach dem andern fortgerissen und von den kleinen Strömchen in den

grossen Strom, der die Zelle umkreist, getragen. Bald finden sich, wenn irgend die Bewegung eine rapide ist, keine Chlorophyllkörner mehr ausserhalb des Stromes.

„Diese Strömung dauert oft über einen Tag, dann verlangsamt sie sich und steht endlich still. Aber die Chlorophyllkörner nehmen nicht mehr ihre ursprüngliche Lage ein; man findet sie regellos, zumeist auf der untern Seite der Zelle liegen. —

„In einem besonnten Blatte der Elodea liegen die Chlorophyllkörner ganz anders. Anstatt über die Wandfläche ausgebreitet zu sein, sind sie in eine einzige Masse an irgend einer Stelle zusammengeballt. Beobachtet man ein solches Blatt unter dem Mikroskop ausser der Sonne, so zeigt sich bald ein Streben der Körner, sich zu vertheilen. Da und dort löst sich eines von der Hauptmasse los, die selbst lockerer wird, indem ein Korn vom Andern sich trennt. Indess erscheinen die Protoplasmaströmchen und die Körner werden zuerst einzeln fortgeführt, bald aber die ganze Masse in den grossen Kreisstrom des Protoplasmas fortgerissen. Man sieht die Masse eine Zeit lang im Hauptstrom sich bewegen, dann verliert sie einzelne Theile, endlich löst sie sich in einzelne Körner im Innern des Stromes auf.

„Wie also auch die Gruppirung der Chlorophyllkörner zur Zeit, wo das Blatt gepflückt wurde, gewesen sein mag; man sieht Bewegungen entstehen, ganz verschieden von denen, welche die Vertheilung der Körner an der Pflanze selbst bewirkt haben, und die ganz anderer Natur zu sein scheinen. —

„Die Ortsveränderungen, die sich unter der Einwirkung des Lichtes vollziehen, sind langsame: man findet eine andere Gruppirung der Körner, wenn die Pflanze der Sonne ausgesetzt war, als wenn sie im Schatten verweilte; aber mit dem Auge ist der Transport der Körner von einer Lage in die andere schwer wahrzunehmen. Diese Bewegungen gleichen in keiner Weise dem rapiden Strome, in welchem die Körner von dem Protoplasma fortgerissen werden. Dort sind sie ohne Ordnung fortgerissen und rollen eines über das andere; sie sind passiv fortbewegt: man kann sich darüber nicht täuschen.

„Sind nun bei den Lageänderungen, die das Licht inducirt, die Plasmabewegungen auch die die active Ursache des Transports der Körner? Roze ist der Meinung, auch Sachs; ich kann mich nicht enthalten, daran zu zweifeln. Die Untersuchung der Bewegungen, die unter den Körnern stattfinden, wenn die ersten Veränderungen

nach dem Abschneiden des Blattes eintreten, scheinen diese Ueberzeugung aufzudrängen. Wenn man sieht, wie die Körner in verschiedener Richtung bewegt, sich gegen sich selbst wenden, wenn man sieht, wie plötzlich eines gegen das andere sich hinbewegt, wie wenn sie, nachdem das Gleichgewicht, welches sie am Platze hielt, gestört ist, einer nach einer bestimmten Richtung gehenden Anziehung gehorchten, scheint es schwer, zu glauben, dass es die Contraction eines Protoplasmafadens sei, der sie fortführt und einander nähert.

„Der sachgemässeste Ausdruck für die beobachteten Thatsachen wäre, wie es scheint, anzunehmen, dass die Gruppirung der Chlorophyllkörner bestimmt wird durch Anziehungen derselben unter einander und der Membranen auf sie.“

N. 12 (23. März).

p. 779—782. H. Baillon, Sur l'origine du macis de la Muscade et des arilles en général.

Die als „Macis“ bezeichnete Bildung am Samen von Myristica wurde von den ältern Botanikern als ächter arillus (Erzeugniss des Umbilicus), von andern, bes. Planchon und A. de Candolle, als falscher Arillus („Arillode“) d. h. als aus der Umgebung der Micropyle entsprossen angesehen; J. Hooker und Thomson endlich lassen sie vom Nabel und Knospenmund zugleich entstehen.

B. sagt hinsichtlich der beobachteten Entwickelungsgeschichte:

„Vor der Befruchtung, also auch wenn dieselbe aus Mangel an Pollen unterbleibt, erscheint der Anfang der Macis-Bildung. Das Eichen hat 2 Hüllen, die Ränder des Exostoms sind sehr dünn und bedecken das Endostom nicht. Sie schlagen sich niemals, wie man das wohl angenommen, zurück, um den Arillus zu bilden. Der Anfang des letztern gibt sich in einer leichten zelligen Erhebung des äussern Integuments kund, die sich rechts und links an der Basis des Eichens, zwischen Nabel und Exostom erhebt, darauf horizontal den Nabel umgreift und zuletzt rechts und links gegen die Mikropyle herabsteigt. Es gibt also einen Zeitpunkt, wo, wie bei Ecbalium Elaterium, der junge Muscatsame um Mikropyle und Nabel eine doppelte Ringverdickung zeigt, in Form einer 8. Später wird das bisherige gleichmässige Wachsthum der Zellen dieser Regionen für einige oder gewisse Gruppen derselben ein unabhängiges, und der Arillus beginnt sich in schmale Lappen zu theilen. Was bedeuten nun diese letztern, sind es zusammengepresste, nur selten isolirte, gewöhnlich der Länge nach

vereinigte zu abgeplatteten Zungen vereinigte Haare?"

B. ist der Ansicht, dass dies in der That so sei, und dass der Grund für diese Abplattung und Zusammenballung in der Engheit der Raumverhältnisse gegeben sei, und dass die Function desselben sei, durch seine saftschwellenden Zellen zur Zeit der Reife das 2klappige Pericarp zu sprengen.

Die weitere vergleichende Betrachtung der Haarbildungen auf Samen (Baumwolle — Epilobium, Apocyneen), der Flügelbildungen, der Bildung fleischiger, elastischer, klebender u. s. w. Oberhäute (Oxalis, Magnolia u. s. w.), sowie der sog. ächten Arillen, aber auch der carunculae, strophiola u. s. w. führt B. dahin, alle diese Bildungen als Arillus zu erklären und eine Unterscheidung bloss zwischen allgemeinem und localisirtem Arillus als berechtigt anzuerkennen. Letztere als solche des Funiculus, der Raphe, der Chalaza, des Hilus u. s. w. zu unterscheiden.

p. 817—821. Ad. Chatin, Des quelques faits généraux qui se dégagent de l'androgénie comparée.

Ein nicht wohl auszüglich zu gebender Artikel, der vielleicht später in unserer Zeitung berücksichtigt werden soll.

p. 856—858. E. Heckel, Differenciation des mouvements provoqués et spontanés. Étude sur l'action de quelques agents réputés anesthésiques sur l'irritabilité fonctionelle des étamines de Mahonia. —

Wir heben aus diesen Mittheilungen bloss einige Thatsachen hervor:

Bei Mahonia und Berberis bleiben der Länge nach halbirte Staubgefässe reizbar wie unverletzte; auch abgeschnittene, wenn die Schnittfläche in Wasser gebracht ist. Bei Ruta ist beides nicht der Fall. — Stickoxydul wirkt nicht anästhetisch auf Blüthenzweige von Mahonia (innerhalb 24 Stunden), aber asphyctisch (die Zweige wurden welk). Chloralhydrat wirkt weder als Inhalation noch in Lösung angewandt anästhetisch, wohl aber wenn es durch Alkalien in Chloroform übergeführt ist. —

N. 13. (30. März.)

p. 887—890. Ad. Chatin, De quelques faits généraux qui se dégagent de l'androgénie comparée.

Vgl. oben p. 817—821 der Comp. rend.

p. 891—894. J.-L. de Lanessan, Observations sur la disposition des faisceaux fibro-vasculaires dans les feuilles.

Vergl. Sitzungsberichte der Linn. Gesellsch. zu Paris (Sitzung vom 1. April 1874) in voriger Nr. unserer Ztg.

N. 14. (6. April.)

p. 985—988. E. Heckel, De l'irritabilité fonctionelle dans les étamines de Berberis.

Versuche über die Wirkung des Chloroforms, des Ammoniaks, des Morphiums auf die reizbaren Staubgefässe von Berberis und Ruta. Wir heben nur hervor, dass die ersten beiden in Gasform, letzteres Mittel als Injection angewendet wurde, und dass, wenn gewisse Dosen nicht überschritten wurden, die sistirte Reizbarkeit beim Verweilen an der Luft wiederkehrte.

N. 16. (20. April.)

p. 1112—1115. P. P. Deherain et H. Moissan, De l'absorption d'oxygène et de l'émission d'acide carbonique par les feuilles maintenues à l'obscurité.

Die demnächst in den Ann. Scienc. natur. T. XIX. der V. Ser. erscheinende Abhandlung ist hier in ihren Hauptsätzen wiedergegeben, die wir aufführen:

„1. Die von den Blättern in der Dunkelheit ausgehauchte Kohlensäuremenge wächst mit der Erhöhung der Temperatur.

„2. Die von den Blättern ausgegebene Kohlensäure ist vergleichbar mit der von kaltblütigen Thieren erzeugten.

„3. Im Dunkeln gehaltene Blätter absorbiren mehr Sauerstoff als sie Kohlensäure abgeben.

„4. In einer sauerstofffreien Atmosphäre fahren die Blätter fort Kohlensäure auszuhauchen."

p. 1162—1164. E. Heckel, Mouvement provoqué dans les étamines de Mahonia et de Berberis: conditions anatomiques de ce mouvement.

Um die Frage, ob bei der Bewegung der Staubgefässe von Berberis und Mahonia die Zellen des Bewegungsorganes in der That sich verkürzen und dabei dicker werden, wie dies für die Compositenstaubgefässe von Cohn angegeben worden ist, hat H. die betr. Organe im anästhetischen Zustande untersucht, in welchem aus gereizten und ungereizten Staubgefässen Schnitte leicht herzustellen waren, ohne dass der zeitweilige Zustand verlassen wurde. „Längsschnitte haben gezeigt, dass im Schlafzustande die Zellen der reizbaren Parthie (reizbar ist blos die concave Seite) parallel neben einander liegen und alle länger als breit sind; ihr gelbgefärbter Inhalt ist über alle Wände verbreitet, ihre Aussen-Membran (enveloppe) transversal gestreift. Nach der Reizung sind die Zellen verkürzt und so zusammengeschoben, dass sie nur $^2/_3$ ihres ursprünglichen Raumes einnehmen; ihr In-

halt von den verschiedenen Stellen des Umfangs im Centrum der Zelle angehäuft und die transversalen (Cuticular-) Streifen in höherem Grade vorhanden. Man bemerkt sogar, dass der Contour jeder Zelle gefältelt ist und dass die nach innen gehenden Parthien gegenüberliegender Fältelungen sich einander bis zur Berührung nähern." — Die Zellen des Staubgefässrückens (nicht reizbar) verhalten sich umgekehrt, sie sind in der Ruheperiode contrahirt und nach der Reizung gedehnt. — Abtragung der Epidermen hindert die Reizbarkeit nicht. — Die Reizbarkeit kommt nach H. in erster Linie dem Protoplasma zu, seine Contraction veranlasst die der Membran. — Indem wir in vorliegendem die Hauptresultate H.s hervorgehoben, bemerken wir noch, dass die neueren Arbeiten über diesen Gegenstand H. unbekannt zu sein scheinen.

N. 17. (27. April.)

p. 1190—1193. Ed. Prillieux, La production de la gomme dans les arbres fruitiers considerée comme phénomène pathologique.

Die Production von Gummi in ihrem anatomischen Verhalten ist vom Verf. in N. 2 dieses Bandes p. 135—138 (vgl. Bot. Ztg. 1874. S. 125) besprochen worden. Hier wird die Gummibildung als Krankheit, ihre Entstehung, ihr Verlauf und ihre Heilung betrachtet. Schon Duhamel hatte die Gummibildung als eine wirkliche Krankheit, Meyen nur als Symptom einer solchen betrachtet.

„Wenn die Gummosis sich einstellt, erscheint Gummi in Lücken, die im Cambium sich finden, mitten im jungen Gewebe; dies Erscheinen von Gummi ist begleitet von der Bildung eigenartiger Zellen, welche die Holzfasern in der Umgebung der Gummi-Lacunen ersetzen. Es sind Zellen analog den Markstrahlzellen, die sich wie diese mit Stärke füllen. Sie umgeben die Gummibehälter auf allen Seiten, wo sie nicht an die Markstrahlen grenzen.

„Diese Erzeugung eines stärkehaltigen Parenchyms, welches der gesunden Pflanze völlig mangelt, kann als das erste, active Stadium der Krankheit betrachtet werden. Es ist thatsächlich eine pathologische Neubildung.

„Die ferneren Vorgänge sind: einerseits der Erguss von Gummi ins Innere der Gefässe, zuweilen auch der Holzfasern; andrerseits Erscheinen von Gummi erstlich zwischen den Zellen (wahrscheinlich in Folge gummiartiger Degeneration der Intercellularsubstanz), dann aber auch im Innern der Zellwand selbst, deren Schichten sich in durch Gummi getrennte Lagen abblättern. Auch in diesem Falle ist es möglich, dass die Zellwand eine gummöse Degeneration erleide.

„Der Contact mit dem so erzeugten Gummi hat auf die umgebenden Gewebe einen bemerkenswerthen Einfluss. Beginnt in ihnen auch schon die gummöse Degeneration, so äussern sie doch noch eine lebhaftere Thätigkeit: sie vergrössern und vermehren sich in ausserordentlicher Weise am Rande der Lacune. Es ist dies eine organische Arbeit ganz analog der, welche Trécul bei der Bildung der Wülste am Rande von vor Vertrocknung geschützten Wunden.

„Wenn ferner die dem Heerde der Gummibildung nahen Zellen ihre Stärke verlieren, desorganisiren, sich abblättern und so zum Theil in Gummi verwandeln, so muss man in dieser Gummibildung nicht weniger etwas ganz Anderes erkennen, als eine rein passive und indifferente Erscheinung nach Art der Desorganisation todter Gewebe. Wir haben hier eine wirkliche Krankheit von bestimmtem Charakter vor uns, in welcher wir die Lebensthätigkeit, ihrer natürlichen Richtung entfremdet, sich vor dem Erlöschen noch einmal energisch äussern sehen."

Verf. vergleicht ferner die hier stattfindenden Vorgänge denen, welche Insectenstiche und das Einlegen der Eier in das Pflanzengewebe hervorruft. Er weist darauf hin, dass da die Gummiheerde direct mit den stärkehaltigen Markstrahlen in Verbindung stehen, ein bis zur Erschöpfung fortgesetzter Verbrauch von Stärkemehl zur Gummibildung das nothwendige Resultat der Krankheit ist.

Ferner als Schutz- und Heilmittel empfiehlt er Scarification der Rinde.

„Ich habe Bäume gesehen, die von der Krankheit so angegriffen waren, dass sie nur noch kleine und ärmliche Triebe machten, und die sich auf der Länge nach angebrachte Einschnitte an den Aesten zur Production neuer kräftiger Triebe aufrafften."

Den Grund der Wirksamkeit solcher Einschnitte sieht Vf. darin, dass durch dieselben auf die Nahrungsstoffe ein stärkerer Zug geübt wird als durch die Gummibildungsheerde und auf diese Weise die Zellbildungsmaterialien von der Degenerirungsstelle abgeleitet werden und zu ihrer normalen Verwendung, der Neubildung von Geweben, wieder gelangen.

G. K.

Ueber zwei neue Formen von Schleimpilzen: Ceratium hydnoides Alb. et Schw. und Ceratium porioides Alb. et Schw. von A. Famintzin und M. Woronin. Mit 3 Ta-

feln. St. Petersburg 1873. — 16 S. gr. 4⁰. — Aus Mém. Acad. imp. scienc. de St. Petersbourg. VII. Ser. XX Tome No. 3. —

Die Verfasser geben uns in vorliegender Arbeit eine durch schöne Tafeln illustrirte Entwicklungsgeschichte zweier, vorher nicht als Schleimpilze erkannter Pilze, über welche dieselben zum Theil schon im Jahrg. 1872 No. 34 unserer Zeitung kurz berichtet haben, und weisen bei denselben Eigenthümlichkeiten nach, durch welche der Formenkreis der Myxomyceten wesentlich erweitert wird. Während Sporenkeimung, Bildung der Schwärmer, Amöben und Plasmodien im Allgemeinen mit dem bisher bekannten übereinkommt, ist sowohl der Bau des Plasmodiums als insbesondere die Art der Sporenbildung eine abweichende. Das Plasmodium ist durch reiche Gallertausscheidung ausgezeichnet. Die Sporen aber bilden sich nicht im Plasmodium, sondern auf der Spitse stielartiger Ausstülpungen desselben. — Im Anschlusse an diese Beobachtungen schliessen Verf. allgemeine Betrachtungen über Eintheilung und Stellung der Schleimpilze, die am besten aus ihrem eigenen Resumé erhellen:

„1) Es giebt 4 verschiedene Typen der Schleimpilze: a) der Gasteromyceten-Typus; — dahin gehören die Myxomyceten; b) der Mucorinen-Typus, wohin Dictyostelium mucoroides zu rechnen ist; c) der Hydnum-Typus, zu dem Ceratium hydnoides und d) der Polyporus-Typus, wohin Ceratium porioides gehören.

„2) Es scheint naturgemässer, einen jeden der 4 Typen der Schleimpilze dem ihm entsprechenden Typus der Hyphenpilze anzureihen, als aus den Schleimpilzen eine besondere Gruppe zu bilden.

„3) Es lässt sich erwarten, dass auch zahlreiche andere den Hyphenpilzen entsprechende Schleimpilze aufgefunden werden, und dass, wenn nicht bei allen, doch bei vielen Pilzformen sich 2 Unterabtheilungen: 1. der mit Hyphen versehenen und 2. Hyphen entbehrenden, mit Plasmodium versehenen Gebilde sich unterscheiden lassen werden.“

G. K.

Preisaufgabe.

Die Kgl. Dänische Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen hat für das Jahr 1874 folgende Preisaufgabe — für den Preis Thott — ausgeschrieben:

„Depuis qu'il a été établi que les éléments principaux des cendres des végétaux sont nécessaires à leur complet développement, on s'est souvent demandé s'il ne fallait pas aussi, sous ce rapport, attribuer un rôle important aux éléments secondaires, et on a été conduit à en considérer du moins quelques-uns comme indispensables à certaines plantes, en partie parce que ces éléments peuvent se rencontrer en proportion rélativement plus grande dans ce cendre que dans le terrain ou l'eau où croissait la plante, ce qui indique que celle-ci les a accumulés dans ses tissus, en partie parce que les essais de culture pratiqués dans des terrains artificiels semblent vraiment être favorables à cette hypothèse. Toutefois, comme cette question n'a pas encore été éclaircie avec tout le soin qu'elle mérite, l'Academie propose un prix de 400 Couronnes pour le mémoire qui, outre un exposé critique de ce qui a été publié jusqu'ici sur ce sujet, renfermera des faits nouveaux basés sur des essais personels de culture exécutés avec soin et pouvant contribuer à la résoudre.“ —

Beantwortungen in lateinischer, deutscher, französischer, englischer, schwedischer oder dänischer Sprache mit Wahlspruch und versiegelter Adresse des Verfassers vor Ende October 1875 an Prof. J. J. S. Steenstrup abzugeben.

Herbarienverkauf.

Aus dem Nachlass von Ed. Ritter von Josch in Wien ist ein Herbar europäischer Phanerogamen und Filices (6416 Spec.) gut geordnet und catalogisirt und ein nach Berger geordnetes Herbar von Gartenpflanzen (1827 Spec.) zu verkaufen. Die Pflanzen sind von dem Besitzer auf seinen vielfachen Reisen in Oesterreich theils selbst gesammelt, theils von namhaften Sammlern und Botanikern im Tausch acquirirt. — Näheres theilt mit Frau Wittwe Caroline Edle von Josch in Graz, Zinzendorfgasse 21.

Personalnachricht.

Am 14. Juni starb zu Hornheim bei Kiel nach langem Leiden Dr. Georg Pritzel, geb. 2. Sept. 1815, im 59. Lebensjahre.

Von seinen Aemtern als Archivar der Königlichen Akademie der Wissenschaften und Custos der Königlichen Bibliothek zu Berlin war er seit vorigem Sommer entbunden, nachdem ein immer zunehmendes Rückenmarksleiden seine früher so unermüdliche Thätigkeit seit Jahren immer mehr beeinträchtigt und ihm den Lebensgenuss verbittert hatte. Die 2. Auflage seines klassischen

Hauptwerkes, des Thesaurus literaturae botanicae hat er nur bis Ende des ersten alphabetischen Theiles völlig durchführen können. Die systematische Zusammenstellung, welche den zweiten Theil bildet, zu vollenden, hat Professor Jessen in Eldena übernommen. In seinem Nachlasse befindet sich ferner eine Zusammenstellung aller deutschen Volksnamen der Pflanzen, welche mit einiger Ueberarbeitung und Zusätzen ebenfalls zur Herausgabe fertig gestellt werden kann. In diesem Werk hatte er seinem unermüdlichen Sammelfleiss seit Jahren ein neues Ziel gesetzt. J.

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1874. Nr. 6. — J. Kerner, Zur Flora von Nieder-Oesterreich. — Kerner, Floristische Notizen. — Treuenfels, Cirsium Benacense. — Dedecek, Botanische Beobachtungen. — Val de Lièvre, Zur Kenntniss der Ranunculaceen. — Oborny, Zur Flora von Mähren. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Sauter, Laubmoosflora von N.-Tirol. —

Nuovo giornale botanico italiano. 31 Gennaio 1874. Vol. VI. No. 1. — Jatta, Lichenum inferioris Italiae manipulus. — Mori, Rivista dei lavori botanici presentati ai Congressi degli Scienziati italiani. — Tschistiakoff, Développement des sporanges et des spores chez les Polypodiacées. — Bibliografia. — Notizie.

Annales de la société botanique de Lyon. Première année. — 1871—1872. — Merget, Recherches sur le rôle des stomates dans les phénomènes d'échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère. — Roux, Etude sur les mouvements des carpelles de l'Erodium ciconium. — Perret, Note sur l'Orchis purpureo-morio. — Magnin, Miscellanées mycologiques. — Id., Herborisation de la Société à Hauteville. — Cusin, Plantes rares du Grand-Camp. — Saint-Lager, Plantes méridionales de la Flore lyonnaise. — Cusin, Herborisation de la société à la Grande-Chartreuse. — Méhu, Aire de dispersion du Viola Paillouxi. — Extrait des Procès-verbaux des Séances. — Saint-Lager, Catalogue de la Flore du bassin du Rhône.

Bertilon, A., Champignons. 110 S. 8⁰. Separatabdr. aus dem „Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales publié sous la Direction du Dr. A. Dechambre. Paris.

Kirchner, O., De Theophrasti Eresii libris Phytologicis. Particula prima. Dissertatio. Vratislaviae 1874. 51 S. 8⁰.

Siraguna, F. P. C., Sulle funcioni delle radici delle piante. 50 S. 16⁰. Palermo 1874.

David, Georg, Ueber Rothweingährungspilze. — Aus Ann. d. Oenologie. Bd. IV. Heft 2. 6 S. mit 1 Tafel.

Gilkinet, A., Recherches morphologiques sur les Pyrénomycètes. 1. Sordariées. — Bruxelles 1874. 28 p. 8⁰. avec 2 planches. — Separat-Abdr. aus Bull. Acad. royale d. Belgique 2. Ser. T. XXXVII N. 4. Avril 1874. —

Flora 1874. N. 17. — H. Wawra, Beiträge zur Flora der Hawaischen Inseln. — L. Dippel, Einige Bemerkungen über die Structur der Zellhülle von Pinus silvestris.

Willkomm, M. et Lange, J., Prodromus florae hispanicae. Vol. III. pars 1. — Stuttgart, Schweizerbart 1874. — 240 S. 8⁰. — 3 Thlr.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 28. 10. Juli 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber die Zerstörung des Chlorophylls in den lebenden Organen *).

Von

A. Batalin.

Alles, was man über die Zerstörung des grünen Pigmentes des Chlorophylls durch das Licht weiss, bezieht sich nur auf die verschiedenen Lösungen desselben, über die Zerstörung des Pigmentes in den lebenden Organen ist fast gar nichts bekannt. Askenasy**) behauptet, dass im Winter die Blätter von Thuia occidentalis in Gewächshäusern sich gelb färben, und dass dieses Gelb im Frühlinge verschwindet und die Blätter wieder ergrünen; er schreibt dieses der Wirkung des Lichtes zu, da nur solche Blätter und ihre Theile gelb werden, welche dem Lichte zugewendet sind. Kraus***), diese Beobachtung bestätigend, stimmt mit Askenasy in der Erklärung der Erscheinung nicht überein, indem er diese Verfärbung der Wirkung des Frostes zuschreibt und sagt, dass im Herbste ein einziger nächtlicher Frost genug ist, um in dem Blatte schmutzig braune Farbe hervorzurufen, und damit das Chlorophyll in kleine Stücke zerfällt; bei genügender Temperatur (Zimmertemperatur) am Lichte, so wie auch im Dunkeln, stellen sich grüne Chlorophyllkörner wieder her. Die Zersetzung des Chlorophylls nur an den nach der Sonne gerichteten Stellen erklärt er daraus, dass diese Stellen der Blätter der Wärmestrahlung am meisten ausgesetzt sind, da die gedeckten Theile nicht strahlen. Askenasy und Kraus nehmen an, dass diese Verfärbung den Tod der Blätter nicht herbeiführt und betrachten sie deshalb als eine normale physiologische Erscheinung. Jenes Gelbwerden, welches man im Herbste an den abfallenden Blättern bemerkt, ist wahrscheinlich eine ganz andere Erscheinung, weil da mit der Zerstörung des Chlorophylls auch die Zerstörung des Blattes, sein Tod, erfolgt. Mohl, Treviranus und Wiesner*), welche die herbstliche Färbung der Blätter untersuchten, nehmen an, dass auch hier das Gelb- oder Rothwerden der Blätter in einer Beziehung zum Lichte steht, da im Schatten die Blätter im Herbste längere Zeit grün bleiben. Ueber die Verfärbung dieser Art wird hier nicht die Rede sein.

Es ist eine ziemlich verbreitete Erscheinung, dass das grüne Pigment des Chlorophylls durch die Wirkung der starken unmittelbaren Sonnenbeleuchtung zerstört wird,

*) Bei der Redaction eingegangen 16. April 1874.

**) E. Askenasy, Beiträge zur Kenntniss des Chlorophylls etc. Bot. Ztg. 1867. No. 29—30.

***) G. Kraus: 1) Einige Beobachtungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse. Bot. Ztg. 1872. N. 7, 8. 2) „Mittheilungen über die winterliche Färbung" in „Oekonom. Fortschritte", herausgeg. von Zöller. 1872. No. 2.

*) J. Wiesner: Sitzungsberichte Wiener Academie. 1871. 1. Abtheilung. Nov. und Decbr.

die Chlorophyllkörner werden zuerst blassgrün und nachher bei mehreren Pflanzen (besonders Coniferen) ganz gelb. Besonders empfindlich gegen starke Beleuchtung ist das Chlorophyll der Coniferen. Wenn die im Schatten gestandenen Coniferen an offenen Stellen stehen bleiben, so bemerkt man an allen neuen Sprossen (d. h. an den diesjährigen) sowie auch an älteren, auf allen dem Lichte zugekehrten Blättern ein mehr oder minder ausgeprägtes Gelbwerden. Dieses Gelbwerden erscheint bei klarem Himmel und genügend hoher Temperatur nach Verlauf von 5—10 Tagen. Es ist nur nothwendig, dass auf die Blätter unmittelbare Sonnenstrahlen fielen. Bei günstiger Witterung bleibt diese gelbe Färbung sehr lange, sogar den ganzen Sommer hindurch, weil, wie wir später sehen werden, die grüne Färbung sich nur langsam wiederherstellt. Alle Pflanzentheile, welche mit Etwas bedeckt waren, bleiben grün, da die unmittelbaren Sonnenstrahlen nicht zu ihnen gelangen.

Unter dem Mikroskop untersucht, zeigen sich an Querschnitten solcher gelber Blätter die Zellen des Parenchyms mit farblosem Plasma gefüllt, in welchem blassgelbe Körner*) dichteren Plasmas liegen, welche den ächten Chlorophyllkörnern nach Form und Vertheilung ähnlich sind; sie sind nur nicht von grüner Farbe; ausserdem giebt es in den Zellen keine andern Pigmente, die Tropfen von gelbem Oel ausgenommen. Im Blattparenchym der grünen Blätter sind alle Chlorophyllkörner lebhaft grün. — Also zerstörte das Licht nur das grüne Pigment, ohne die Körner selbst zu verändern. Bei Behandlung dieser gelben Körner mit Jodtinctur erwies es sich, dass sie ziemlich grosse Stärkekörner einschliessen, — noch ein Beweis dafür, dass diese Körner grün waren und jetzt verfärbt sind.

Wenn die Pflanzen lange unter der Wirkung des starken Lichtes stehen, so wachsen während dieser Zeit neue Theile hervor, welche ganz gelb bleiben, aber auch nur an den den unmittelbaren Sonnenstrahlen zugewendeten Seiten; die unteren Theile erhalten eine schöne grüne Farbe. Hier bildete sich also durch die zerstörende Wirkung des starken Lichtes das grüne Pigment nicht — eine analoge Erscheinung, wie sie Famintzin*) bei dem Ergrünen der Keimlinge von Zea Mays, Brassica Napus und Lepidium sativum beobachtete. Hier wirkte das Licht nur stärker, indem es das Pigment durchaus nicht bildete, bei den genannten Keimlingen bildete es dasselbe nur später. In solchen gelben an Grösse den normalen ähnlichen Körnern erwies sich keine Spur von Stärke.

Hier folgt die Liste der Coniferen, bei denen die beschriebenen Erscheinungen beobachtet wurden: Abies Tsuga S. Z., Ab. Alcocquiana Ldl., Cilicia Ant. et Kotsch., Thuia gigantea Nutt., Podocarpus salicifolia Kl. et Karst., Libocedrus Doniana Endl., Pod. Totara Don., Thuia nepalensis, Thuia japonica, Cupressus Lawsoni, Cupr. funebris, Cup. Hugelii, Chamaecyparis nutkaensis Spach. var. glauca Rgl., Thujopsis laetevirens Lindl., Chamaecyparis obtusa S. Z. var. congesta, var. compacta nana etc. Nicht alle genannten Pflanzen sind in gleichem Grade gegen die Wirkung des starken Lichtes empfindlich, aber bei allen ist die Verfärbung bemerklich und fiel ins Auge. Besonders glänzend ist diese Erscheinung an Chamaecyparis obtusa S. Z. var. congesta bemerklich, welche Pflanze zu solchen Untersuchungen besonders geeignet ist; alle zu den Sonnenstrahlen gewendeten Theile sind von goldgelber Farbe, während die übrigen, bedeckten oder nach unten gerichteten Theile lebhaft grün gefärbt sind. An dieser Pflanze, so wie auch an vielen anderen, ist leicht bemerklich, dass die Verfärbung eine ganz örtliche Erscheinung ist: es ist nicht schwer, solche Blätter zu finden, an denen ein Theil ganz gelb und der andere bedeckte ganz grün ist; unter dem Mikroskope war mir mehrmals gelungen, zwei solche Nachbarzellen aufzufinden, von denen die eine mit gelben und die andere mit grünen Chlorophyllkörnern gefüllt war. — Die grüne Farbe kann sich wiederherstellen. Wenn man z. B. die gelben Triebe von Chamaecyp. obtusa nicht dicht mit halbdurchsichtigem weissem Pa-

*) In der Uebersetzung meiner vorläufigen Mittheilung über diesen Gegenstand findet sich ein Fehler, indem da gesagt ist, dass die Körner farblos werden. Bot. Ztg. 1872. S. 393.

*) A. Famintzin: Die Wirkung des Lichtes auf das Ergrünen der Pflanzen. Mélanges biolog. tirés du Bulletin de l'Acad. des sciences de St. Pétersbourg. Tome VI. p. 94. 1866.

pier umkleidet, so werden bei Sommertemperatur nach Verlauf von 10 bis 15 Tagen alle gelben Blätter grün. Mikroskopische Untersuchung zeigt in solchen Blättern das Vorhandensein nur der grünen Chlorophyllkörner; es ist wahrscheinlich, dass die schon vorhandenen gelben Körner sich grün färben. Jene Pflanzen, welche an den offenen Stellen den ganzen Sommer hindurch stehen bleiben, behalten die gelbe Färbung während des ganzen Sommers bei, da sie in der kurzen Zeit trüben Wetters nicht grün werden können. Im Herbst und im Winter in den Gewächshäusern können wegen der Niedrigkeit der Temperatur die Blätter nicht ergrünen, im Frühlinge jedoch tritt das Ergrünen sehr rasch auf. — Das beschriebene Gelbwerden führt den Tod der Blätter nicht herbei, was daraus zu sehen ist, dass solche gelbe Blätter an den 4—5jährigen Zweigen vorhanden sind; es folgt daraus, dass ein und dasselbe Blatt mehrmals verfärbt sein und wieder grün werden kann.

Die beschriebenen Erscheinungen sind auch an den heimischen Coniferen bemerkbar, aber in nicht so eclatanter Weise. Ich konnte diese Verfärbung an Juniperus communis, Picea excelsa und Thuia occidentalis beobachten. Bei oberflächlicher Betrachtung kann man kein Gelbwerden der Blätter bemerken, aber wenn man im Hochsommer die Blätter der peripherischen Zweige des Strauches mit denen der inneren Zweige vergleicht, so bleibt über das Vorhandensein der Verfärbung kein Zweifel: die äusseren Blätter sind merklich gelbgrün. Solche unvollständige Zerstörung des Pigmentes ist auch an anderen Pflanzen bemerkbar; ich habe sie an den Blättern von Saxifraga sarmentosa und an den Stengeln von Cerastium triviale und Equisetum arvense beobachtet. Die jungen Triebe von Equisetum arvense zeigen einen starken negativen Heliotropismus, so dass sie ganz wagrecht auf der Oberfläche des Bodens kriechen. An solchen horizontalen Internodien ist es leicht, die Zersetzung des Chlorophylls zu bemerken, schon mit dem unbewaffneten Auge ist leicht zu beobachten, dass die untere (dem Boden zugewendete) Seite bemerklich grüner ist, als die obere, beleuchtete. Die Querschnitte durch den ganzen Stengel zeigen, dass die erste Schicht des Parenchyms der oberen beleuchteten Seite ganz gelbe Chlorophyllkörner hat; in der zweiten Schicht sind die Körner bemerklich gelbgrün und gelber, als in den zwei ersten Schichten der unteren dem Boden zugekehrten Seite. Solche einseitig zum Theil entfärbte Triebe in ein nicht sehr helles Zimmer gebracht, ergrünen vollständig während 10—12 Tagen, d. h. die Verschiedenheit in der Intensität der grünen Farbe macht sich unbemerklich. An den vertical stehenden Stengeln ist diese Verschiedenheit in der Farbe nicht bemerkbar, aber in Vergleich mit der Farbe der unteren Theile der liegenden Stengel sind sie beträchtlich gelber. Eine ähnliche Erscheinung habe ich an den kriechenden Stengeln von Cerastium triviale bemerkt. An vielen anderen kriechenden Stengeln konnte ich dieses nicht bemerken, weil alle von mir beobachteten Arten an den beleuchteten Seiten in den Epidermiszellen eine rothe Flüssigkeit bildeten, welche die unten liegenden Chlorophyllkörner schützte, da das Licht, ehe es zu den Körnern gelangen kann, durch diese Flüssigkeit geschwächt erscheint. An den Blättern der gemeinen Gartensaxifrage (Saxifraga sarmentosa) ist es nicht schwer das leichte Gelbwerden des Chlorophylls zu beobachten; in den heitern Juni-Tagen ist 1—2tägige starke Beleuchtung genügend, damit das Chlorophyll in merklicher Weise die gelbliche Farbe annimmt.

Mir bleibt noch übrig, einige Worte über den Zusammenhang der von mir beobachteten Erscheinungen mit denen, welche Kraus im Winter an Thuia occidentalis und plicata, Taxus und and. beobachtete, zu sagen. Die von Kraus beobachtete Verfärbung der Blätter unter der Wirkung des Frostes ist nur an den dem starken Lichte ausgesetzten Blättern oder ihren Theilen bemerkbar. Die lederbraune Farbe im Winter können nur solche Blätter annehmen, deren Chlorophyllpigment vorher durch starkes Licht (bisweilen zum Theil) zerstört war, da im Winter aus dem Innern des Strauches von Thuia occidentalis herausgenommene und ins freie Licht gestellte Zweige (selbstverständlich ohne die Verbindung mit den anderen Theilen der Pflanze zu zerstören) sogar bei starken Frösten lederbraune Farbe nicht annehmen und ihre Chlorophyllkörner nicht zerstört werden. An allen Zweigen

der im Schatten stehenden Exemplare ist diese lederbraune Farbe sehr wenig bemerklich. Kraus erklärt diese Verfärbung durch die Wirkung des Frostes (sogar leichten) und das Erscheinen dieser Farbe nur an den beleuchteten Stellen durch die Strahlung. Dass hier die Wärmestrahlung keine wichtige Rolle spielen kann, geht daraus hervor, dass sogar bei sehr grossen Kältegraden (—20° R.) und bei starken Winden in den Blättern der inneren Zweige keine merkliche lederbraune Färbung entsteht. Durch die Wärmestrahlung kann die Erniedrigung der Temperatur nicht so bedeutend sein *).

*) Aus dem Gesagten erklärt sich die von James Mac-Nab beobachtete Erscheinung über Nichtbraunwerden der Cupressineen während des Winters 1872. (Edinburg. bot. Gesellschaft, März-Sitzung 1873. Auszug in „Landwirthsch. Versuchs-Stationen" von Nobbe. 1873. N. 6, S. 439.) Seine Erklärung dieser Erscheinung durch den Mangel an Sonne während des Sommers ist also wahrscheinlich.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der botanischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur für 1873.

In der Sitzung am 20. November verlas Herr Mittelschullehrer Limprecht eine Abhandlung des Herrn Rudolph von Uechtritz:

Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamen-Flora im Jahre 1873.

A. Neue Arten.

1) Ranunculus radians Revel, Krittern bei Breslau (Uechritz), Basaltbruch von Rautke bei Falkenberg O/S. (J. Plosel).

2) Stellaria crassifolia Ehr. Torfmoor am Fuchsberge, im Sprottebruch bei Quaritz in Niederschlesien, schon 1849 (Lothar Becker).

3) Libanotis Sibirica C. A. Meyer. Hügel zwischen Dzieckowitz und Imielin südlich von Myslowitz mit Uebergängen zu L. montana (Fritze).

4) Hieracium argutidens Nägeli. Költschenberg (F. Peck).

5) H. aurantiacum >< Pilosella (H. versicolor Fries). Kesselgrube im Riesengebirge (Trautmann).

6) Orobanche procera Koch (O. Cirsii Fries). Landshut: im Reussendorfer Forst auf Cirsium palustre (Höger).

Ferner wurden die bei uns noch nicht bemerkten Ammi majus L. und Helminthia echioides Gtn. auf einem Luzernfelde bei Ernsdorf nächst Reichenbach im Sept. 1872 von Dr. Schumann eingeschleppt beobachtet.

B. Neue Fundorte und Formen.

Cardamine amara var. C. Opicii Presl., in der typischen behaarten Form am Brunnenberge im Riesengebirge (Junger). Epilobium roseum Schreb. var. angustifolium Uechtritz, Ohlauer Vorstadt in Breslau unter der Grundform. Hieracium pratense >< stoloniferum, Schweidnitz: Weg nach Nieder-Grunau (F. Peck). H. caesium Fr., Ludwigsdorfer Berge bei Schweidnitz (F. Peck). H. riphaeum Uechtritz, Melzergrund (Zimmerman). H. Gothicum Fr., Aupengrund (Trautmann). H. albinum Fr., Krkonos (Ascherson). Euphrasia caerulea Tausch, Storchberg bei Gröbersdorf (Strähler). Salix myrtilloides L., Rosenau bei Friedland (Tick). S. aurita >< myrtilloides, ebenda (derselbe). S. repens >< myrtilloides? (desgl.). C. Caprea >< silesiaca Wimmer, Ober-Reimswaldau (Strähler). S. aurita >< silesiaca Wimmer, ebendort. S. Caprea >< aurita Wimmer, Görbersdorf (Strähler). S. aurita >< cinerea Wimmer, ebendort. Allium Scorodoprasum L., Gröschelbrücke bei Breslau (Kabath). Juncus diffusus Hoppe. Kroischwitz bei Schweidnitz (F. Peck). Carex aterrima Hoppe, Melzergrube (Zimmermann). Calamagrostis stricta. Primkenauer Bruch bei Quaritz (Lothar Becker). Aspidium Braunii Spenner, Klessengrund (J. Plosel). Asplenium Adiantum nigrum var. argutum Kaulfuss, Steinkunzendorf bei Reichenbach (Schuhmann) etc.

Die erwähnten Pflanzen wurden vorgelegt.

In der Sitzung vom 4. December hielt Herr Langner einen Vortrag

über abnorme Embryonen bei Leguminosen.

Der Vortragende hatte im vergangenen Herbst zahlreiche Hülsen der hier cultivirten Gleditschien und Samen von Gleditschia caspica, coccinea, Fontanesi, horrida, inermis, latisiliqua, monosperma und sinensis cum var. horrida, sämmtlich aus der Handlung von Haage und Schmidt in Erfurt, G. sinensis auch aus dem Heidelberger botan. Garten, untersucht und berichtete unter Vorlegung durchschnittener Samen und einiger Zeichnungen über die beobachteten Anomalien. Die angegebenen Speciesnamen haben nicht geprüft werden können; die hier cultivirten Gleditschien mit ziemlich grossen flachen Samen gehören zu G. triacanthos; ein Exemplar der hiesigen Promenade hat dagegen, und zwar constant, kleinere, cylindrische Samen, welche von den anderen, mir vorliegenden Samen

erheblich abweichen. Ob dieser Baum zu einer besonderen Art oder Varietät gehört, oder ob hier nur eine durchgreifende Verbildung der Samen dieses Jahrganges (1873) stattgefunden hat, muss einstweilen unentschieden bleiben.

Unter fast 200 Gleditschien-Hülsen fanden sich nur drei Doppelfrüchte vor; eine derartige Frucht ist aus zwei auf einem Blüthenboden entwickelten Hülsen gebildet, welche längs der Samennath mehr oder weniger weit nach der Spitze zu verwachsen sind. Derartige Doppelfrüchte hat schon Medicus (botan. Beob. v. Jahre 1872), später De Candolle (mém. lég. pg. 51 pl. 2 fig 6), letzterer sogar häufig, beobachtet. Nur eins meiner Exemplare gehört zu dieser Form der Doppelhülse. Die beiden anderen Exemplare zeigen eine neue und interessante Modification dieser Anomalie; sie sind etwas unregelmässig vierkantig und tragen auf den inneren Seiten zweier gegenüberliegender Kanten je zwei Samenreihen. Bekanntlich zeigt das Leguminosen-Pistill in einer sehr frühen Periode seiner Entwickelung freie Carpellränder, die sich später vereinigen. Die vorgelegten beiden Formen der Doppelfrucht repräsentiren hiernach offenbar die beiden Entwickelungsmomente des Leguminosen-Pistills und bleiben also innerhalb der normalen Entwickelungsgeschichte dieser Familie, wenn von der anomalen Bildung zweier Carpelle in einer Blüthe abgesehen wird. Die Entwickelung zweier Carpelle in einer Blüthe ist nun keineswegs so sehr selten in dieser Familie. So sind nach Eisengrein (die Fam. der Schmetterlingsblüthen, 1836, pag. 202) Doppelpistille bei Codarium nitidum von Kunth und De Candolle, bei Spartium junceum, Phaseolus vulgaris u. a. von De Candolle beobachtet worden. Nach Bentham und Hooker (Genera plantarum) sind Pultenaea obovata, Swartzia dicarba und einzelne Caesalpinieen gelegentlich mit zwei Carpellen in einer Blüthe versehen. Baillon (Histoire des plantes II. 234) schreibt der Gattung Tounatea (= Swartzia) 1—2 Carpelle zu; die dort gegebene Abbildung von T. microstyles zeigt, und zwar offenbar als normalen Zustand, zwei freie Carpelle in einer Blüthe. Die Mimoseen Gattung Affonsea hat normal 2 bis 6 freie Carpelle. Die von F. von Müller in Melbourne aufgestellte Mimoseen Gattung Archidendron aus dem östlichen, subtropischen Neuholland hat sogar 5—15 Carpelle. In Berücksichtigung dieser zum Theil normalen Fälle dürfte die anomal auftretende Doppelfrucht der Leguminosen nicht als zufällige und deshalb bedeutungslose Bildung, sondern vielmehr als ein Rückschlag zu einer früher bestandenen vollkommneren Fruchtform dieser Familie aufzufassen sein.

In den Samen der Leguminosen liegt das Würzelchen normal oberhalb der Anheftungsstelle des Samens, mit der Spitze der Hülse zugekehrt. Nur in wenigen, den Papilionaceen angehörigen Gattungen (Medicago, Trigonella etc.) liegt das Würzelchen normal unterhalb dieses Punktes. In sämmtlichen von mir in dieser Beziehung untersuchten Gleditschien-Hülsen waren beide Wurzellagen in regelloser Folge vertreten; die normale Lage herrschte jedoch unbedingt vor, und gehörten derselben ca. 70 Procent aller Samen an.

Interessanter sind folgende ganz anomale Wurzellagen: In zwei Samen von G. horrida und sinensis (Erfurt) lag das Wurzelende des Keimlings ziemlich genau im Scheitel des Samens. Diese beiden Fälle lassen allenfalls eine auf entwickelungsgeschichtliche Daten gegründete Erklärung zu, dass nämlich das normal anatrope Eichen der Gleditschien aus irgend einem Grunde auf der ursprünglichen orthotropen Stufe stehen geblieben ist, in welchem Falle naturgemäss die Micropyle mit dem Wurzelende des Keimlings im Scheitel des Samens liegt.

In einem Samen von G. triacanthos war das, wie gewöhnlich, gerade Würzelchen zwar auch der Rückennath der Hülse zugewendet, endete aber nicht im Scheitel des Samens, sondern seitlich an einer langen Kante desselben. In einem Samen von G. sinensis (Erfurt) habe ich dagegen eine gekrümmte, von der Bauchnath sich wegwendende und der einen Kante der Samenlappen sich anschliessende Wurzel beobachtet, eine Keimlingsform, wie sie nur in den Papilionaceen und ausnahmsweise, aber völlig normal, bei der Caesalpinieen-Gattung Cadia vorkommt. Bei Cadia und den Papilionaceen liegt jedoch der Anheftungspunkt des Samens in unmittelbarer Nähe und etwas unterhalb der Wurzelspitze, bei dem eben erwähnten Samen von G. sinensis dagegen in völlig normaler Weise auf einem Ende desselben, in nächster Nähe des Punktes, wo das Würzelchen aus den Cotyledonen heraustritt. Wegen dieses Umstandes kann diese anomale Embryobildung nicht ohne Weiteres als Uebergang zu der Embryoform der Papilionaceen, wie sie in Cadia vorhanden ist, gedeutet werden. Die letzterwähnten anomalen Bildungen lassen zur Zeit kaum eine nur einigermassen begründete Vermuthung über die Art ihrer Entstehung zu.

Abweichungen von der normalen Lage der Samenlappen dicotyler Gleditschien-Keimlinge wurden bei allen, im Eingange erwähnten Arten, besonders zahlreich, ja fast nur solche, in den

oben beschriebenen cylindrischen Samen beobachtet; besonders häufig waren in letzteren S-förmig gebogene, selten dagegen ringförmig geschlossene Samenlappen; nie zeigte sich bei denselben ein Auseinanderweichen der Samenlappen, was mehrfach in Samen der anderen Gleditschien-Arten beobachtet wurde. Nur einmal war in einem Samen von G. triacanthos ein Samenlappen von der Mittelrippe her zusammengefaltet und von dem gegenüberliegenden Samenlappen theilweise umhüllt.

Tricotyle Keimlinge mit sehr verschiedener Anordnung der Samenlappen wurden ziemlich häufig unter den Samen von G. triacanthos der hiesigen Promenade und G. caspica, monosperma, sinensis und sinensis var. horrida von Erfurt aufgefunden.

Tetracotyle Keimlinge wurden dreimal bei G. triacanthos und je einmal bei G. caspica und latisiliqua von Erfurt beobachtet. Einer derselben, zu G. triacanthos gehörig, zeigte in seiner Wurzel zwei sich berührende Gefässbündelkreise und dürfte demnach aus zwei sehr frühzeitig verwachsenen Embryonen entstanden sein. Diese Annahme wird wesentlich dadurch unterstützt, dass in einem Samen von G. triacanthos der hiesigen Promenade zwei vollständig getrennte, aber ungleich grosse Keimlinge von mir beobachtet worden sind. Die Gattung Gleditschia reiht sich durch dieses Vorkommen den noch nicht allzu zahlreichen Gattungen an, welche gelegentlich, einzelne allerdings fast immer, mehr als einen Embryo in einem Samen entwickeln.

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Adansonia. Recueil d'observations botaniques rédigé par le Dr. H. Baillon. Paris. F. Savy.

Anschliessend an die Inhaltsanzeige der Bde. I—II im Jahrg. 1865 und der Bde. III—VIII im Jahrg. 1872 S. 654 ff. bringen wir Uebersicht des Inhaltes der neuesten Bände IX und X.

Tome IX. Septembre 1868—Decembre 1870.

Baillon, Traité du développement de la fleur et du fruit: Santalacées p. 1—21. Mit Taf. I. Entwickelungsgeschichte von Santalum album und Thesium humifusum enthaltend.

Ders., Recherches organogéniques sur les Eupomatia. Mit Taf. II. p. 23—28.

Miquel, Nouveaux matériaux pour servir à la connaissance des Cycadées (Forts.). p. 29—73. — p. 154—180. — p. 351—358.

Fortgesetzt aus T. VIII (p. 359—77): Ausser allgemeinen morphologischen Bemerkungen Systematik der Cycadeen mit ausführlichen Artdiagnosen. Wir heben nur hervor, dass M. S. 366 Gattungen und Arten summirt und auf die verschiedenen Erdtheile folgendermaassen vertheilt:

Zamia 23, Cycas 15, Encephalartos 12, Macrozamia 8, Ceratozamia 3 Arten, Dioon, Bowenia und Stangeria je 1 Art, zusammen 64 Arten, von denen auf Amerika 27, Afrika 13, Asien 11, Neuholland 13 kommen. —

Baillon, Études sur l'herbier du Gabon du muséum des Colonies françaises. p. 74 80. — Kritische Bemerkungen zu den Ochnaceen, Myristicaceen. — Seit T. V. fortgesetzt.

Trécul, Recherches sur les vaisseaux laticifères. p. 81—106. — Fortsetzung von T. VIII. p. 131. — Ueber die vasa propria und Gerbstoffbehälter der Musaceen; Gummi und Gerbstoff bei Conocephalus naucleiformis. (vgl. Compt. rend. 1868. T. LXVI. p. 462 und 575).

Notizen über Chimonanthus mit alternirenden Blättern, Zusammensetzung des Dorsalnerven bei Cananga odorata, die Samen von Bouchardatia. p. 107—110.

Baillon, Observations sur les Monimiacées. p. 111—134. —

Eintheilung der Monimiaceen in 5 Tribus, Calycantheen, Hortonieen, Tambourisseen, Atherospermeen und Gomortegeen, wie in Vf.'s Hist. des plantes I. 327 ff. weiter ausgeführt ist. —

Ueber die Ambavillen von Reunion. Notiz von E. J. Cordemoo. p. 134.

A. Trécul, Reponse a trois notes de M. Nylander concernant la nature des Amylobacter. p. 135—145.

Die in Compt. rend. 1865 t. LXI veröffentlichten, von Nylander in Flora 1865 p. 521 u. 579, sowie Bull. Soc. bot. de France 1865 8. Dec. angegriffenen Angaben des Vf.'s vertheidigt.

Baillon, Stirpes exoticae novae. p. 146—152.

Lateinische Diagnosen neuer Arten, fortges. aus Vol. VIII. p. 351.

W. P. Rauwenhoff, Observations sur l'accroissement de la tige des végétaux pendant le jour et pendant la nuit. p. 181—204.

Die in „Verslagen en meddedeelingen der Kon. Acad. van wetenchappen, Afd. Natuurkunde, 2. R. Deel II., Amsterdam 1867" ausführliche Abhandlung auszugsweise; Referat darüber im Jahrg. 1867 S. 255—256 unserer Zeitung.

Notiz über Storckiella p. 204—206.

Ueber Vouacapoua aus Guyana p. 206—212. mit Taf. IV.

Ueber die Symmetrie der Cassien-Blüthe. p. 212.

Schreber, Sur les noms génériques des Légumineuses. p. 213—214.

Description du nouveau genre Brandzeia. Mit Taf. VI. p. 215—218.

Neue Anonaceen-Gattung mit dimeren Blüthen und einem Carpell (Tridimeris) p. 218—220.

Werth der Gattung Hoffmanseggia p. 220—221.

Sur une différence fondamentale entre l'organisation florale des Bauhiniées et celle des Amherstiées. p. 222—224.

G. Sperk, La doctrine de la Gymnospermie dans le règne végétal.

Die in Mém. Acad. des scienc. de St. Petersbourg T. XII N. 6 erschienene Arbeit resumirt; die Gymnospermie verworfen.

Ueber die chilenischen Zuccagnia-Arten. p. 226—229.

Notiz über Pancovia. p. 229.

Beobachtungen über die Leguminosen — Papilionaceen. Systematisches. p. 230—236.

Die neue Gattung Ctenodon. p. 236.

Ueber Prioritäten einiger Gattungsnamen. p. 237—239.

Eine neue Eysenhardtia. p. 239—240.

Eine neue Brongniartia. p. 240.

Ueber Potameia und Dilobeia Du Petit-Thouars. p. 241—245.

Organisation und Verwandtschaft von Pterostemon. p. 245—247.

E. Mussat, Sur un nouveau procédé d'extraction de l'aleurone. p. 247—249.

Das einfache Auswaschen mit Aether anstatt des Hartig'schen Verfahrens mit fettem Oel und Aether.

Baillon, Memoire sur les ovules des Protéacées. p. 250—262.

Betrachtungen über Zahl und Richtungsverhältnisse, sowie die Form der Samenknospen der verschiedenen Proteaceen-Gattungen. Die Samenknospen sind theils ortho-, theils anatrop, aber stets mit nach unten gerichteter Mikropyle. Erklärung dieses Vorgangs.

G. Dutailly, Recherches anatomo-physiologiques sur le chanvre. p. 263—276.

Die einzelnen Kapitel der Arbeit sind: Anatomie des Embryo; Studien am Längsschnitt von Stengelchen und Keimblatt; am Querschnitt des Blattes und Keimblattes; Zellinhalte.

Baillon, Recherches sur l'organisation et les affinités des Salvadorées. p. 277—290. Mit Tafel X.

Id., Sur un nouveau Psoralea brésilien. p. 291—292.

Xanthocercis, genre nouv. de Dalbergiées. p. 293—295.

Poissonia, genre nouv. p. 295—296.

Sur le genre Arthroclianthus p. 296—297.

Sur le genre Kaleniczenkia. p. 297—298. Mit Taf. VII.

Id., Recherches sur le Ravensara. p. 299—304.

„ Sur les genres Chasmanthera et Jateorhiza. p. 305—307.

„ Organogénie florale des Cassytha. p. 307—311.

„ Sur les affinités des Erythrospermum. p. 311—313.

„ Sur une Ménispermacée à Carpelles nombreux. p. 313—317. Mit Taf. XI.

„ Sur la dissémination des noyaux du Dorstenia contrayerva. p. 318—319. — Vgl. Bot. Ztg. 1870. S. 423 f.

Id., Études sur l'anatomie, la physiologie et le développement des tiges et des racines.

Forts. aus T. I. p. 305. — Ueber den Bau der Stengel der (monocotylenartigen) Podophylleen, von Berberis und Mahonia.

Id., Observations sur le Myosurandra. p. 325—330. Mit Tafel VIII (Habitusbild) und IX (Blüthenanalysen).

Id., Sur le développement des feuilles des Sarracenia. p. 331—333. — Compt. rend. LXXI. 630. (7. Oct. 1870).

„Das anfänglich normal gebaute Blatt hat später an der Spitze eine Depression; diese wird grösser und das Blatt vertieft, schildförmig. Der Deckel ist nur ein Ausschnitt (Découpure) der Blattspreite an der Spitze. Die innere Membran des Schlauches ist die oberseitige Blattepidermis."

Id., Organogénie florale des Moringa. p. 333—335.

„ Traité du développement de la fleur et du fruit. p. 336—351. Mit Tafel V. Blüthenentwicklung von Theobroma und Buettneria.

Im Anhange des Bandes befinden sich Resumées über die Sitzungen der Linné'schen Gesellschaft zu Paris, vom 23. Dec. 1868 — 8. Juni 1870.

Wir heben aus denselben das Interessantere, mit Uebergehung insb. dessen, was im vorliegenden Bande publicirt ist, hervor.

Sitzung vom 23. Dec. 1868: A. Bourgeois, Ueber die Entwickelungsgeschichte des Radieschens (radis). — Die von Gaudichaud als „gaine cotylédonaire" bezeichnete Bildung als „coléorhize" gedeutet. —

Sitzung am 17. Febr. 1869: Mussat; Ueber den Pappus der Compositen (als Kelch fraglich).

Sitzung vom 10. März: A. Bourgeois, Zeit und Ort des ersten Erscheinens der Fibrovasalstränge in keimenden Samen. — E. Ramey, Schlaf der Leguminosen-Cotyledonen (Mimosa, Clianthus). —

Sitzung vom 14. April: H. Boquillon, Entwickelung des Gynäceums von Parietaria und Rheum. — L. Marchand, Entwickelung der Ochrea der Polygoneen (von Anfang an als eine kreisförmige Wulstung). —

Sitzung vom 9. Juni: D. Brandza, Anatomie des Rhizoms von Menyanthes. — H. Baillon, Hermaphrodite Blüthen von Corylus.

Sitzung vom 13. April 1870: E. Mussat, Ueber physikalische und chemische Constitution des Aleuron. —

Sitzung vom 11. Mai 1870: H. Baillon, Anatomie des Stengels von Anamirta Cocculus. — E. Ramey, Gefüllte Blüthen von Anemone coronaria, an denen des Involucrum petaloidisch ausgebildet.

Sitzung vom 8. Juni: E. Ramey, Vergrünung der Blüthen von Agrostemma Coeli rosa durch Samen von Jahr zu Jahr vergrössert. — H. Baillon, Monströse Sassafrasblüthen. — Dutailly, Morphologische Bedeutung der Weinranken.

G. K.

Beobachtungen über den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation von Bäumen, von Späth und Meyer. — Die landwirthsch. Versuchsstationen Bd. XVI. 1873. S. 336—341.

Die im botanischen Garten zu Berlin angestellten Versuche über die Einwirkung des Leuchtgases auf Bäume wurden nach Kny's Referat in dieser Zeitung Jahrg. 1871 S. 852 ff. mitgetheilt. Sie zeigen, dass selbst unter geringen Gasmengen die Bäume leiden. Erneute Versuche in der Späth'schen Baumschule zu Berlin ergaben folgende Resultate.

Platanen, Silberpappeln, Akazien, Ahorn, Rosskastanien, Caryen u. s. w., überhaupt alle Versuchsbäume mit Ausnahme der Linden *) waren nach $4^1/_2$ Monaten todt, bei 0,772 Cubikmeter Gaszuleitung auf 14,19 Quadratmeter.

*) Die aber gleichwohl später nicht austrieben.

Zur Zeit der Winterruhe schadet die Zufuhr von Leuchtgas viel weniger als im Zustande des Wachsthums.

Selbst ganz geringe Leuchtgasquanta (0,0154—0,0185 Cubikmete täglich auf 14,19 Quadratmeter), wie sie selbst durch den Geruch nicht mehr wahrgenommen werden, sind schädlich.

G. K.

Neue Litteratur.

E. Hallier, Excursionsbuch, enthaltend praktische Anleitung zum Bestimmen der im deutschen Reich einheimischen Phanerogamen durch Holzschnitte erläutert. — Jena, Mauke, 1874. — 1 Thlr.

Wiesner, Jul., Bemerkungen über die angeblichen Bestandtheile des Chlorophylls. — Aus Flora 1874. N. 18. Sep.

Gremli, A., Excursionsflora für die Schweiz. Nach der analytischen Methode bearbeitet. — 2. gänzlich umgearbeitete Aufl. Aarau, J. J. Christen. 1874.

Archiv der Pharmacie von E. Reichardt. 1874. Juni. — Enth. Bot.: A. Andrée, Die Flora des Harzes und des östl. Vorlandes bis zur Saale.

Flora 1874. Nr. 18. — H. Wawra, Beiträge zur Flora der Hawaischen Inseln. — J. Wiesner, Bemerkungen über die angeblichen Bestandtheile des Chlorophylls. — C. Müller, Die indischen Dissodon-Arten.

Berghaus H., Physikal. Wandkarte d. Erde in Mercators Projection. 8 Sect. Kpfrst. u. color. Fol. Gotha, J. Perthes. $3^1/_3$ Thlr.; auf Leinw. $4^2/_3$ Thlr.

Gutekunst, K., Botanik m. bes. Berücksicht. d. württ. Flora. 8. Heilbr., Scheurlen's V. 18 N.

Jahresbericht üb. die Fortschritte auf d. Gesammtgeb. d. Agrikultur-Chemie. Hrsg. v. Th. Dietrich, J. Fittbogen, J. König. 13—15. J. Die Jahre 1870—72 3. Bd. 8. Berl., Springer's V. 3 Thlr.

Nobbe. F., Handb. d. Samenkunde. 3. Lfg. 8. Berl., Wiegandt. H. & P. $^1/_2$ Thlr.

Palaeontographica. Beiträge z. Naturgesch. d. Vorzeit. Hrsg. v. W. Dunker u. K. A. Zittel. 20. Bd. 2. Abth. 4 Lfg. 4. Cass., Fischer. 9 Thlr.

— dass. 22. Bd. 4 u. 5. Lfg. 4. Ebd. à 8 Thlr.

— dass. Suppl. II. Bd. 3. Lfg. 8. m. Atlas in Fol. Ebd. $14^2/_3$ Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 29. 17. Juli 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Kenntniss von Podospermum calcitrapifolium D. C.

Von
David Wetterhan.

Koch unterscheidet in seiner Synopsis Podospermum calcitrapifolium D. C. von dem verbreiteteren P. laciniatum D. C. durch elliptisch-lanzettliche Blattzipfel, vielstengliche Wurzeln, liegende und aufstrebende seitenständige Stengel. Er giebt für erstere Art nur die Gegend von Colmar („für die Schweiz zweifelhaft") als Standort an und fügt mit gewohnter Umsicht bei: „Ob diese Art durch Mittelformen in P. laciniatum übergehe, ist ferner zu untersuchen."

Neuerdings scheint die Ansicht vorwiegend, dass beide Formen specifisch zu trennen seien. So findet sich in Garcke's neuester Auflage die Bemerkung: „P. calcitrapifolium D. C., mit aufrechten mittleren und liegenden und aufstrebenden seitenständigen Stengeln, soll im Sauerthale von Olk nach Rahlingen bei Trier vorkommen." — Grenier u. Godron, Fl. de France, führen eine Varietät latifolium von P. laciniatum D. C. als synonym „P. calcitrapifolium Koch Syn., non D. C." (Standorte Fréjus, Toulon), und P. decumbens Gr. u. G. als syn. P. calcitrapifolium D. C. an (mehrere Standorte, wobei Colmar s. o.). Da jedoch letztere Species mit „tige centrale dressée et plus courte que les latérales; celles-ci décombantes, puis redressées" characterisirt wird, während jenes P. laciniatum var. latifolium nur als durch die Blätter von der gewöhnlichen Form abweichend angegeben ist, so sehe ich nicht ein, weshalb Koch's P. calcitrapifolium nicht die gleichnamige Species De Candolle's sein soll. —

Am 21. Mai d. J. fand ich nun am Rheinufer, resp. Leinpfad unterhalb Rüdesheim, zusammen mit Achillea nobilis, Tragopogon major etc., zahlreiche Stöcke von Podospermum laciniatum und alsbald ein viel grösseres Exemplar, welches unbedingt als das typische P. calcitrapifolium D. C. angesehen werden musste: mit neun starken, liegend-aufstrebenden, verästelten, seitlichen Stengeln, welche den, ein langverblühtes Köpfchen tragenden, aufrechten Mittelstengel ansehnlich überragten, Endzipfel der Blätter bis fast ein Centimeter breit. Wiederholtes Nachsuchen ergab nicht nur noch reichstenglichere Stöcke, sondern auch unverkennbare Mittelformen: durch mehr oder weniger zahlreiche und kräftige Ausbildung der wurzelständigen, aufstrebenden oder schief-aufrechten Seitenstengel hinführend zu Exemplaren mit am unteren Theile des einzigen Stengels entspringenden, doch oft deutlich abwärts gebogenen, stärkeren bis sehr schwachen Aesten, und weiter zu dem typischen P. laciniatum mit aufrechten Aesten oben am Stengel, oder fast ohne solche. Diese

verschiedenen Ausbildungsweisen fanden sich durcheinander gemischt; sie verhielten sich wie mehr oder weniger üppige Pflanzen gleicher Art, ohne dass Bodenverschiedenheit u. dgl. zur Erklärung dienen konnte. Die Blätter zeigten sich sehr variabel; auch ungetheilt-lineale kommen, bei grossen Exemplaren nur oben am Stengel, bei kleineren oft durchweg, auch wurzelständig, vor. —

Durch diese kurze Mittheilung möchte ich die Aufmerksamkeit der Beobachter auch in anderen Gegenden auf fragliche Formen lenken; einstweilen glaubè ich schliessen zu dürfen:

1) dass das typische Podospermum calcitrapifolium D. C. an jenem meines Wissens noch unerwähnten Standorte bei Rüdesheim sich findet; und

2) dass diese Form von P. laciniatum D. C. nur als Varietät verschieden ist. —

Die fernere in der deutschen Flora (Oesterreich) vorkommende Species, das perennirende P. Jacquinianum Koch, ist, nach Exemplaren im hiesigen botan. Garten, durch weit grössere Blüthen von P. laciniatum auffallend verschieden.

Frankfurt a/M., im Juni 1874.

Ueber den sogenannten Brenner (Pech) der Reben.

Briefliche Mittheilung

von

A. de Bary.

(Aus den Annalen der Oenologie. IV. Bd. 2. Heft.)

Die Krankheit der Rebe, welche Sie mir zuerst von Edenkoben schickten und die mir dann durch Herrn Burghard aus der Gegend von Offenburg, ferner aus dem Ober-Elsass zukam, ist charakterisirt durch braune, bald schwarz werdende, etwas vertiefte und mit einem wulstig erhabenen Rande versehene Flecke, welche auf allen grünen Theilen, Laub wie Beeren, vorkommen. Später vertrocknen die Flecke und in dem Maasse, als sie zahlreich sind, der ganze befallene Theil.

Kleine weisse Pünktchen treten dann oft auf ihnen hervor, zumal wenn man sie in etwas feuchte Umgebung bringt.

In den jüngsten zur Untersuchung gekommenen Fleckchen fand sich in der Oberhaut ein kleiner höchst unscheinbarer Pilz. Seine Fäden sind zuerst in der dicken Aussenwand der Oberhautzellen in der Richtung der Oberfläche verbreitet. Später treten ihre Verzweigungen auch auf die Oberfläche, bilden hier dichte Knäuel und treiben von diesen aus dicht bei einander zu Büschelchen vereinigt kurze spitze Aestchen, welche sich senkrecht zu der befallenen Oberfläche erheben und an ihren Enden kleine länglich cylinderische Sporen abgliedern. Diese haben etwa die Gestalt, Grösse und Structur der bei der Erysiphe Tuckeri-Krankheit vielfach beschriebenen Cicinnobolus-Sporen. Auch in diesem Sporenabschnürenden Zustande ist der Pilz selbst so unscheinbar, dass ich ihn mit der Loupe nicht erkennen konnte, selbst wo seine Anwesenheit sicher bekannt war.

Seine Fäden scheinen jetzt auch tiefer in's Gewebe der befallenen Theile einzudringen, doch bin ich darüber, aus sogleich anzugebenden Gründen, nicht ausser Zweifel.

Die erwähnten kleinen Sporen sind, gleich vielen andern, ähnlich erzeugten mit einer Aussenhaut, oder Aussenschichte versehen, welche im Wasser zerfliesst, im trockenen Zustande hart wird — wie Gummi —; auf der trockenen Oberfläche haften sie daher fest, in einem Wassertropfen vertheilen sie sich sofort; ihre Verbreitung im Freien wird daher wesentlich unter der Mitwirkung von Regen und Thau geschehen.

Man erhält sie rein und reichlich, wenn man junge Flecke mit Wasser in Berührung bringt. Sie keimen in reinem Wasser, indem sie in der gewöhnlichen Form der Pilzkeimungen wieder zu Fäden auswachsen. Bringt man Wassertröpfchen mit den Sporen auf die gesunde Oberfläche grüner Rebentheile, so dringen die Keime in diese ein, und es entwickeln sich im Verlaufe von etwa 8 Tagen an den besäeten Punkten wiederum die charakteristischen geschwürartigen Flecken, in denen der Pilz seine Sporen von neuem bildet. Ich habe diese Aussaat mehrfach gemacht an abgeschnittenen jungen Zweigen, von durchaus gesunden, speciell von der in Rede stehenden

Krankheit ganz freien und nachher ganz frei gebliebenen Stöcken (Gutedel). Die abgeschnittenen Zweige wurden in grossen verschlossenen Cylindergläsern durch Wasser frisch erhalten. An sämmtlichen zum Versuch angewendeten 15 Stück trat die Erkrankung und zwar, wie ich wiederhole, an den besäeten Punkten, nicht an andern Stellen, ausnahmslos ein. Junge Zweige eignen sich zum Versuche besser als die Beeren, weil sie leichter zu untersuchen sind.

Nach diesen Resultaten ist es unzweifelhaft, dass der genannte Pilz die Fleckenbildung und mit dieser den betreffenden Schaden verursacht, als ein eigenthümlicher und, wie wohl nicht ausdrücklich gesagt zu werden braucht, von dem sogenannten Oidium, d. h. der Erysiphe Tuckeri durchaus verschiedener Schmarotzer.

In alten Flecken, zumal wenn dieselben etwas feucht gehalten werden, finden sich ausser den beschriebenen noch andere Pilzbildungen. Ihr Beginnen wird zum Theil angezeigt durch die oben schon erwähnten weissen Pünktchen und Flocken. Einestheils sind es unter die Oberfläche eingesenkte Fruchtbehälter, wie sie die mit dem Namen Cytispora oder Naemaspora bezeichneten Formen charakterisiren; anderntheils die Anfänge von mehrerlei allverbreiteten Schimmelpilzen, welche sich auf Kosten der getödteten und in Zersetzung übergehenden Theile später ausbilden. Von den genannten Formen könnte etwa die erstere, die ich Cytispora oder Naemaspora nannte, ein Entwicklungsprodukt des in Rede stehenden schädlichen Pilzes sein (die Schimmelformen nicht); ich wage jedoch nicht, dieses zu behaupten, weil sie andern, anderweit in todten Pflanzentheilen vorkommenden, jedenfalls sehr ähnlich und ihre Entstehung für den uns beschäftigenden Fall nicht genauer verfolgt ist.

Sei dem wie ihm wolle, die Entwickelung des in Rede stehenden Pilzes ist jedenfalls noch sehr unvollständig bekannt. Eine sichere Bestimmung und Benennung desselben ist daher zur Zeit auch kaum möglich. Die eben beschriebenen, sicher rebenschädigenden Organe desselben dürften bisher noch nicht bekannt gewesen sein. Sollen sie einen Namen haben, so muss dies daher ein neuer sein — etwa Sphaceloma ampelinum. Soweit die vorhandenen Daten ein Urtheil gestatten, wird der Pilz unter die Kernpilze, Pyrenomyceten, zu stehen kommen.

Ich hatte Ihnen früher geschrieben, dass die in Rede stehende Krankheit — und damit auch der Pilz — wohl identisch sei mit einem aus Nordamerika unter dem Namen black rot, schwarze Fäule, beschriebenen, dass der Pilz daher wohl aus der neuen Welt zu uns gekommen sein müsse. Was diese Identität betrifft, so stimmt die kurze Beschreibung von Dr. Engelmann in den Proc. St. Louis Academy vom 16. Septbr. 1861 hinsichtlich der schwarzen Flecke in den meisten Punkten mit den hier beobachteten Erscheinungen überein. Der Pilz, den Dr. Engelmann in den Flecken fand und Naemaspora ampelicida nennt, ist vielleicht dieselbe Form, die oben Cytispora oder Naemaspora genannt und deren causale Beziehung zur Krankheit als zweifelhaft bezeichnet wurde. Die Form, von welcher wir sahen, dass sie die Krankheit verursacht, ist es ganz gewiss nicht, und ob diese auf den amerikanischen Flecken auch neben der Naemaspora vorkommt, ist aus der sehr kurzen Beschreibung nicht zu ersehen.

Strassburg, im November 1873.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der botanischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur für 1873.

(Schluss.)

Herr Dr. Suckow hielt einen Vortrag

über das Verhältniss der Pflanzenstacheln zu Haaren und Dornen,

mit Bezug auf seine Inaugural-Dissertation, Breslau 1873, wobei er die von Uhlworm erhobenen Einwürfe widerlegte.

„Noch unlängst konnte mit Recht behauptet werden, dass die stachelartigen Gebilde noch wenig untersucht seien; denn nur Kauffmann hatte vor einer Reihe von Jahren die Cactusstacheln monographisch bearbeitet, sowie in einer anderen Schrift den Ursprung der Rosenstacheln aus dem Periblem nachgewiesen. Erst in jüngster Zeit erfolgten über diesen Gegenstand in rascher Reihen-

folge die Abhandlungen von Rauter, Warming, Delbrouck, Uhlworm und die meinige.

Die darin erzielten Resultate, obgleich in vieler Hinsicht übereinstimmend, weichen doch in einigen wesentlichen Punkten von einander ab. Während die anderen Beobachter nur den Rosenstachel aus dem Periblem, die Stacheln von Rubus aber aus der Epidermis mit Ausschluss des Periblems hervorgehen lassen, entstehen zufolge meiner Beobachtungen alle Stacheln in der Epidermis, und das Periblem betheiligt sich erst später wesentlich an ihrem Aufbau. Hingegen stimmen die Beobachtungen der ersten Entwickelung der Stacheln von Rubus, deren Ursprung aus der Epidermis ausnahmlos zugestanden wird, überein. Sie erfolgt in der Art, dass sich eine Zelle der Epidermis über ihre Nachbarzelle ein wenig erhebt, sich durch eine senkrecht zur Epidermis gestellte Wand theilt, und die daraus erzielten Theilzellen sich weiter vermehren durch unter sich parallele, zur ersten Wand schief gestellte Scheidewände. Die obersten Zellen gewinnen dadurch im Längsschnitt ein zweischneidiges Aussehen. Nun lassen aber die anderen Beobachter das junge Gebilde bald die typische Stachelform annehmen, während ich derselben erst noch eine köpfchenartige Anschwellung der Endzellen habe vorausgehen sehen. Die Beobachtungen der weiteren Entwickelung stimmen wieder überein. Es erfolgen nämlich von der Spitze des Stachels her Streckungen und Verdikkungen der Zellen, häufig mit Zipfelbildungen, welche sich bis an die Basis fortsetzen. Dann kann das Wachsthum des Stachels als abgeschlossen betrachtet werden. Der rothe Farbstoff in demselben rührt von Gerbsäure her.

Abweichend nun von meiner Beobachtung, der zufolge die Rosenstacheln denselben Ursprung haben, behaupten andere, besonders Rauter und Uhlworm, welcher sich dessen Beobachtungen durchaus anschliesst, dass dieselben durch wiederholte Theilung und Ausdehnung der obersten Periblemschicht entstehen, und die Epidermis nur passiv gestreckt werde. Rauter sagt dies auch von den Köpfchenhaaren. Ich sehe mich aber in Folge eingehender Beobachtungen genöthigt, diese Ansicht als entschieden falsch zurückzuweisen. Ich halte die Köpfchenhaare wenigstens der Rosen nur für Uebergangsstadien zu den eigentlichen Stacheln. Zu dieser Ueberzeugung haben mich wesentlich drei Gründe geführt: 1) der Mangel des Vorkommens anderer Jugendzustände als der köpfchenartigen; 2) Beobachtung von Uebergängen; 3) Beobachtungen von Analogien der Entwickelung der Blattzähnchen des Rosenblattes und der verkümmerten Blattfederchen der Dornen von Robinia Pseudacacia.

Dass übrigens solche Uebergänge auch sonst nicht zu den Unmöglichkeiten gehören, giebt Uhlworm selbst für die Stacheln von Rubus Hofmeisteri zu; hingegen stellt er (in einer Recension meiner Arbeit über Stacheln in der Botanischen Zeitung) meine Behauptung, dass dies auch entschieden von den Rosenstacheln gelte, als unrichtig hin. Er verschanzt sich hierbei hinter Rauter mit Verzichtleistung auf Angabe eigener Gründe. Näher auf die Unrichtigkeiten und Entstellungen in seiner Recension einzugehen, ist hier nicht am Orte.

Prof. Cohn knüpfte hieran eine Darlegung der Hanstein'schen Auffassung von Blastem und Epiblastem (Sitzungsbericht der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde 1873) und hob hervor, dass neben stachelähnlichen auch schuppen- und blattähnliche Anhängsel sich auf der Oberfläche von Blättern finden, z. B. die Paleae und das Indusium der Farne, die Schuppen der Calamusfrüchte u. a.

In der Sitzung vom 18. December hielt Herr Professor Ferdinand Cohn einen Vortrag:

Biologische Mittheilungen über Bacterien.

Leitender Grundsatz bei der Untersuchung der biologischen Verhältnisse der Bacterien muss sein, dass dieselben im Wesentlichen keine anderen Lebenserscheinungen zeigen und keinen anderen Lebensbedingungen unterworfen sind, als auch sonst bei lebenden Zellen beobachtet werden, und dass ihre Arbeitsleistungen, insbesondere ihre Fermentwirkungen, in den allgemeinen Thätigkeiten lebender Zellen ihre Erklärung finden müssen. Doch beobachten wir bei den Bacterien scheinbare Ausnahmen, die sich nicht immer auf die allgemeine Regel zurückführen lassen. Wir nehmen als allgemeines Gesetz, dass das Leben der Zelle an die Aufnahme von Sauerstoff gebunden sei; denn wenn auch vielleicht die Lebensfähigkeit in sauerstofffreier Atmosphäre bei vielen Thieren und Pflanzen eine Zeit lang bestehen bleibt, so scheinen doch die aktiven Thätigkeiten der Ernährung, des Wachsthums, der Fortpflanzung nicht ohne Sauerstoff vor sich zu gehen. Sicher ist, dass auch die Bacterien Sauerstoff absorbiren; dass gewisse Arten sich am schnellsten und reichsten bei reichlicher Zufuhr von Sauerstoff vermehren, das lässt sich bei der Cultur von Bacterium Termo in Nährlösungen beobachten, wo sich nach ein paar Tagen an der Oberfläche der Nährflüssigkeit eine 1—2 Centimeter dicke, grünliche Schicht

von Bacterien in solcher Fülle bildet, dass dieselbe ölig-schleimig wird, während die tiefere Flüssigkeit von geringerer Bacterien-Entwickelung nur getrübt milchig erscheint; ebenso vermehren sich die Pigmentbacterien nur an der Luft. Gewisse Bacterien vermögen den absorbirten Sauerstoff auf das Medium zu übertragen, in dem sie leben, und wirken als energische Oxydationserreger, so die Bacterien der Essiggährung, welche theils frei, theils in Ketten, theils in Häuten auf der Oberfläche alkoholartiger Flüssigkeiten vegetiren.

Es kann jedoch nicht bezweifelt werden, wie schon Pasteur hervorhob, dass gewisse Bacterien auch in einem Medium sich vermehren, in welchem der Sauerstoff möglichst entfernt ist, wenn auch die Vermehrung alsdann eine weit geringere zu sein scheint, als bei Anwesenheit von Sauerstoff; dagegen findet die Fermentwirkung dieser Bacterien bei möglichstem Abschluss des Sauerstoffs doch in energischer Weise statt. Schon früher war mir bekannt, dass nach der Appert'schen Methode eingelegte Nahrungsmittel, insbesondere Erbsen, in hermetisch verschlossenen Blechbüchsen, aus denen die Luft vorher durch längeres Kochen ausgetrieben, mitunter verderben, wobei sie einen äussert widrigen Gestank und eine so grosse Menge Gas entwickeln, dass die Blechbüchsen convex aufgetrieben und selbst gesprengt, oder beim Oeffnen die eingeschlossene Flüssigkeit unter heftiger Explosion ausgespritzt wird. Hierbei haben sich unzählige Bacterien, insbesondere Bacillus subtilis (Buttersäureferment), entwickelt. Diese Species ist es, welche unter allen Bacterien die höchsten Temperaturgrade erträgt und dadurch sich an die verwandten in Thermen vorkommenden Leptothrix-Arten anreiht, während die Stäbchenbacterien (B. Termo) schon in relativ niederen Temperaturen an der Entwickelung gehindert werden.

Vortragender hat in dieser Richtung Versuche behufs Wiederholung des Bastian'schen Experiments zur Demonstration der „Abiogenesis" angestellt, indem in einem in eine capillare Spitze ausgezogenen Glaskölbchen ein Decoct von weissen Rüben mit etwas Käse 10—20 Minuten gekocht und während des Kochens zugeschmolzen wurde. In solchen Kölbchen entsteht nach einigen Tagen Trübung der Flüssigkeit durch massenhafte Entwickelung von Bacterien, meist Bacillus. Dieser Versuch beweist allerdings nicht, wie Bastian annimmt, dass diese Bacterien durch Generatio aequivoca entstanden sein müssen, da ja im Käse Bacterien enthalten sind, welche bei dem Dickwerden der Milch vermittelst der fermentirenden Labflüssigkeit zugesetzt und als Ferment beim Reifen des Käses eine Rolle spielen; offenbar ist es viel wahrscheinlicher, dass diese Bacterien sich im Käse in einem Zustande befinden (Dauerzellen), vermöge dessen sie ein nicht allzu lange fortgesetztes Kochen der Flüssigkeit ohne Tödtung überstehen. Das Interesse des Versuches liegt jedoch in dem Nachweis, dass sich gewisse Bacterien in einem Kölbchen, in welchem durch Kochen die Luft ausgetrieben worden ist, sehr stark vermehren können. Denn wenn auch durch Kochen nicht aller Sauerstoff entfernt wird, so ist doch anzunehmen, dass der zurückbleibende Rest bald von den sich vermehrenden Bacterien absorbirt sein muss; die Fermentthätigkeit und insbesondere die Entwickelung von Gasbläschen dauert jedoch Wochen lang fort.

Hieran knüpfte Vortragender Mittheilungen über die durch Bacterien erzeugten Pigmente, mit denen er sich schon früher theils allein, theils in Gemeinschaft mit Dr. Schröter in Rastatt beschäftigt. Das Interesse dieser Pigmente liegt darin, dass diese Produkte der Lebensthätigkeit gewisser Bacterien sich leichter beobachten und die Bedingungen ihrer Entstehung daher genauer verfolgen lassen, als bei den farblosen Fermentations-Produkten. Die Bacterienpigmente sind in Wasser theils löslich, theils unlöslich; während daher erstere sich in der umgebenden Flüssigkeit lösen und durch Filtration rein erhalten werden, sind die letzteren nur im Inhalt der Bacterienzellen selbst oder in der durch Aufquellen ihrer Membranen entstandenen Intercellularlösung enthalten; die letzteren sind daher unzweifelhaft im Innern der Bacterienzellen selbst entstanden, während von den löslichen Pigmenten erst festgestellt werden muss, ob auch sie ursprünglich in den Zellen selbst erzeugt und entweder aus den lebenden oder aus den todten Zellen durch Diffussion ausgeschieden, oder ob sie von Anfang an in der umgebenden Flüssigkeit entstanden sind. Der bekannteste der unlöslichen Farbstoffe ist der rothe der Monas (Micrococcus) prodigiosa; er kann aus den Zellen und der schleimigen Intercellularsubstanz nicht durch Wasser, sondern durch Alkohol und Aether ausgezogen werden. Neuerdings erhielt ich durch Dr. Eichelberg in Hanau rosenrothe Milch, auf welcher zahllose grössere und kleinere karminrothe Buttertröpfchen schwammen. Während ältere Angaben die rothe Milch von den blutigen Eutern der Kühe ableiten, zeigte das charakteristische mit Hülfe des Mikrospektroskops erhaltene Spectrum, dass das Pigment der Monas prodigiosa die Ursache der Färbung sei, woraus sich wieder ergiebt, dass dieses in Wasser unlösliche Pigment nicht blos in Alkohol und Aether, sondern auch

in Fetten löslich ist, und darin mit verschiedenen vegetabilischen Farbstoffen, z. B. dem Chlorophyll, übereinstimmt. Später habe ich auch in Breslau das rothe, sowie ein schönes grünes lösliches Pigment, letzteres besonders reichlich, in der Milch sich bilden sehen.

Vielfach behauptet wurde ein Zusammenhang der Bacterien mit Schimmelpilzen, der selbst, abgesehen von der wissenschaftlichen, auch für die Frage von Contagien und Fermenten praktische Bedeutung haben würde. Dem gegenüber hat Vortragender schon früher nachzuweisen gesucht, dass die Bacterien selbstständige Wesen seien, welche überhaupt gar keine nähere Verwandtschaft mit den Pilzen, sondern nur mit jener Abtheilung der Algen besitzen, die er als Schizosporeae, Andere als Phycochromaceae bezeichnen; die gesammte Organisation uud Entwickelung der Bacterien ist der von Chroococcaceen und Oscillarien analog. Eine in einer faulenden Infusion entdeckte neue Form, Myconostoc gregarium Cohn, welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmende, zu Gallertmassen gehäufte Kugeln bildet, in denen ein Bacterienfaden schlangenähnlich zusammengerollt ist, erinnert an die Nostoceen. Eine ebenfalls in faulender Infusion neu entdeckte Form, Cladothrix dichotoma Cohn, besteht aus farblosen Leptothrixfäden, die scheinbar in regelmässiger Wiederholung gabelig verzweigt sind; eine genauere Untersuchung zeigt jedoch, dass hier eine falsche Dichotomie vorhanden ist, wie sie die Astbildung der Scytonemeae und Rivularieae kennzeichnet. Wirkliche Astbildung, wie bei den Pilzen, mangelt dagegen den Bacteriaceen.

Endlich hob Vortragender das Vorkommen stark lichtbrechender ovaler Gonidien hervor, welche derselbe nunmehr als einen regelmässigen Entwickelungszustand der Fadenbacterien (Bacillus) anerkennen möchte, da er die Bildung solcher Köpfchen an einem oder an beiden Enden der bald längeren, bald kürzeren Bacterienfäden in sehr vielen Fällen beobachtet hat; dieselben scheinen eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperaturen zu besitzen, in denen die Stäbchenbacterien (B. Termo) zu Grunde gehen; constant finden sich Bacillen mit terminalen Gonidien (Köpfchenbacterien) im Labaufguss. Hieran knüpfte Vortragender Mittheilungen über die Fermentorganismen bei der Käsebereitung.

Litteratur.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. T. LXXVIII. 1874. N. 18—24.

Forts. aus N. 27 d. Blattes.

N. 18 (4. Mai).

p. 1280—1284. Ad. Chatin, Organogénie comparée de l'androcée etc. (Polygalinées et Aesculinées).

Zur ersteren Klasse gehören Polygaleen und Tremandreen. „Tremandra ist diplostemon, Tetratheca durch congenitalen Abort des oppositipetalen Wirtels isostemon, aber so, dass statt jedes sepalären Staubgefässes 2 von Anfang an getrennte erscheinen." — Die Polygalineen neigen einerseits zu den Geranioiden, andrerseits zu den Aesculineen. — Unter letztere Klasse rechnet Ch. die Malpighiaceen, Acerineen, Hippocastaneen, Sapindaceen (?), Vochysieen und Rhizoboleen (?). — Bei den Hippocastaneen gehören die 5 dem Kelch superponirten Stamina einem simultanen innern Wirtel an, die 2 andern einem äussern, succedan entstehend, das nach vorn stehende zuerst. — Bei den Acerineen verhält sich die Sache ähnlich etc.

N. 19 (11. Mai).

p. 1337—1345. A. Trécul, De la théorie carpellaire d'aprés les Hippocastanées.

Vf. hat sich schon früher (vgl. Bot. Ztg. 1873 S. 218 f. und S. 652) aus Gründen des Gefässbündelverlaufs gegen die Carpellartheorie ausgesprochen. Eine ausführliche Untersuchung des Verlaufs der Fibrovasalstränge bei Aesculus und Pavia führt ihn zu demselben Resultate. Es ist klar, sagt er zum Schlusse, dass die 3 grossen Stränge, welche die Verlängerung der Achse und die Placenta bilden, und deren Gefässe gegen das Centrum des Pistills gelagert sind, nicht als eine Verschmelzung zweier marginaler Nerven von angeblichen Blättern (die in der That nie existiren) betrachtet werden können; denn von Anfang an hat die Structur des Fibrovasalsystems weder mit der des Blattes noch der eines Blatttheiles Aehnlichkeit; sie hat im Gegentheil gleich von vornherein ihren eigenen Charakter. Andrerseits theilen sich die Aeste der placentaren Stränge ganz umgekehrt, als es im Blatte verlangt würde, und bilden auf der Aussenwand ein Gefässnetz, in welches ihre gebogenen Aestchen auslaufen.

p. 1365—1368. F. Tiemann et W. Haarmann, Recherches sur la coniférine. Forma-

tion artificielle du principe aromatique de la vanille. —

Wir machen auf diese der org. Chemie angehörige Arbeit aufmerksam im Zusammenhange mit einer vorl. Mittheilung Tangl's (Flora 1874. S. 239), welch' letzterer das Coniferin im Holze verschiedener Hölzer durch seine Blaufärbung mittelst Carbol- und Salzsäure nachweisen will.

N. 20 (18. Mai).

p. 1413—1417. Musculus, Sur l'amidon soluble. —

Wir theilen aus dieser Note das Wesentlichste mit: „Ich habe unter dem Namen „dextrine globulisée" einen in Wasser unlöslichen Körper beschrieben (Compt. rend. t. LXV. p. 857), den man erhält, wenn man Amylum in kochendem angesäuertem Wasser löst und nach Sättigung der Säure und Filtration zur Syrupconsistenz eindampft. Es bildet sich dann reichlicher Niederschlag von in kaltem Wasser unlöslichen Körnchen, die sich aber in solchem von 50° lösen, ein Umstand, der erlaubt, diesen zu waschen, von Dextrin und Glycose, die daneben sich befinden, zu befreien. Man hat dann ganz reines lösliches Amylum; die Körnchen sind Amylumkörnchen ohne Organisation." „Die künstlichen Amylumkörnchen geben mit Jod alle jene Färbungen, die man an natürlichen erhält und dazu noch die des Dextrins." „Eine dünne Lösung färbt sich rein roth, eine bis zur Sättigung concentrirte violett." Eine durch freiwillige Verdunstung an der Luft sich allmählig concentrirende mittelconcentrirte Lösung von braunrother (Jod-) Farbe wird allmählig violett und zuletzt rein blau. Durch Verdünnung wird die Färbung zurückgeführt zu reinem Roth. Man kann eine Concentration auch durch Zusatz von wasserentziehenden Salzen mit gleichem Erfolge hervorrufen. — Diastase wirkt auf das künstliche Amylum wie auf das natürliche. —

p. 1417—1419. M. Ziegler, Sur la transmission de l'irritation d'un point à un autre dans les feuilles des Drosera, et sur le rôle que les trachées paraissent jouer dans ces plantes.

Als Resultate seiner Arbeit führt Vf. an: 1) dass bei Drosera die Reizung von einem Haare zum andern durch die „Tracheen" oder die umgebenden Fasern fortgepflanzt wird. 2) Dass die Bewegungen der an dem Rande des Blattes stehenden Haare nicht Reflexbewegungen, hervorgerufen durch die Reizung eines ausser dem Blatte gelegenen Centrums sind. —

N. 24 (15. Juni).

p. 1700—1705. Th. Schlössing, Sur l'absorption de l'ammoniaque de l'air par les végétaux.

Vf. hat, wie Mayer und Koch (vgl. Bot. Ztg. 1873. S. 781) eine Stickstoffzunahme der Pflanze bei Darbieten von Ammoniak ausschliesslich durch die Atmosphäre gefunden. Tabakpflanzen wurden vom 31. Juli bis 14. September in Holzkästen und mit Glasglocken bedeckt so cultivirt, dass der Luft Ammoniak zugeführt, oder von dem Boden abgehalten wurde. Daneben in gleicher Weise andere ohne Ammoniak. Das Resultat zeigt, dass die mit Ammoniak versorgten Pflanzen den normalen Stickstoffgehalt der Pflanzen hatten; der Stickstoff war in Form organischer Substanz vorhanden; Blätter, Stengel und Wurzeln hatten alle an Stickstoffgehalt gewonnen; der Nicotingehalt war dabei nicht gesteigert worden. G. K.

Ueber Rothweingährungspilze von Georg David. Mit 1 Tafel. — Aus Ann. d. Oenologie Bd. IV. Heft 2. Separat gedruckt. — 6 S. 8°.

Die Gährung des Assmannshäuser Rothweins wird nach Vf. durch Saccharomyces apiculatus, ellipsoideus und Reessii, Pilze die auch in Rhein-Weissweinmosten vorkommen, bewirkt; von S. Reessii wird die Diagnose aufgestellt; an allen 3 Pilzen durch Cultur auf gekochten Mohrrüben die Sporenbildung beobachtet. G. K.

Poszukiwania nad wrzostem wierzchotkowym korzenin u roślin okrytoziarnowych przez Ed. Janczewskiego. 20 S. gr. 4°. mit 5 Tafeln. —

Die vom Vf. in unserer Ztg. Nr. 8 dieses Jahres vorläufig publicirten Untersuchungen über „das Spitzenwachsthum der Phanerogamenwurzel" werden hier in den Abhandlungen der Krakauer Academie ausführlich in polnischer Sprache veröffentlicht. — 5 schön ausgeführte Tafeln sind beigegeben. G. K.

Neue Litteratur.

Boehm, J., Ueber die Stärkebildung in den Keimblättern der Kresse, des Rettigs und des Leins. — Separatabdr. aus Sitzb. Wien. Ac. 1874. I. Abth. Märzheft. —

Burckardt, H., Aus dem Walde. Mittheilungen in zwanglosen Heften. V. Heft. Hannover 1874. Enth. bot.: Die Haiden Norddeutschlands. — Aus dem indischen Walde, insbes. über den

Teakbaum (Tectona grandis) und Salbaum (Shorea robusta). — Die Waldflor und ihre Wandlungen. —

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Agriculturchemie von Dietrich, Fittbogen und König. Dreizehnter bis fünfzehnter Jahrgang. 1870—72. — II. Bd.: Die Chemie der Pflanze bearbeitet von Dr. J. Fittbogen. Berlin 1874.

Quaterly Journal of Microscopical Science, ed. by J. Fr. Payne, R. Lankaster und Th. Dyer. 1874. Juli. — Enth. bot. Abhandlungen: O'Meara, Diatomaceae from Spitzbergen, mit Tafel (p. 254—260). — W. G. Farlow, An asexual Growth from the Prothallus of Pteris cretica. Mit Tafel X und XI. (p. 266—271). (Vgl. die vorläuf. Mittheilung in Nr. 12 d. Bl.) — Notiz über Hemileia vastatrix, Parasit des Kaffeeblattes (p. 298—300). —

The Journal of Botany ed. by Trimen. 1874. Juli. — S. Kurz, Ueber die indischen Crataeva-Species. — Id., Neue Species von Vitis aus Sikkim. — H. G. Reichenbach F., Beiträge zur Orchidologie. — J. G. Baker, 2 neue Species von Pellaea. — J. Müller, Neue Euphorbiaceae von Lorenz in der Argent. Republik gesammelt. — Notizen.

Ofversigt af kongl. Vetenskaps Academiens Förhandlingar. 1874. N. 1 u. 2 enth.: Heer, O., Bemerkungen über fossile Pflanzen von der schwedischen Polarexpedition 1872—73. — — N. 3 enth.: Kjellman, F. R., Beiträge zur Kenntniss der Spitzbergischen Gefässpflanzen. — Almquist, S., Ueber eine lichenologische Reise in Angermanland, Medelpad und Jämtland.

Hedwigia 1874. N. 6. — J. Schroeter, Melampsorella, eine neue Uredineengattung. — Geheeb, Ueber Amblystegium Formianum sp. n. —

Comptes rendus 1874. N. 24. — Th. Schoessing, Sur l'absorption de l'ammoniaque de l'air par les végétaux.

Burck, W., Over de ontwikkelingsgeschiedenis en den aard van het Indusium der Varens. Academisch Proefschrift. Haarlem 1874. 80 S. 8⁰. Mit 2 Tafeln. —

Woditschka A., Die Gittgewächse d. österr. ungar. Alpenländer u. d. Schweiz. 2. Afl. 1. Lfg. 8. Graz, Cieslar. 14 N.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 30. 24. Juli 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Bemerkungen über das Eichen.

Von

Dr. Eug. Warming.

Es sei mir erlaubt, hier ein Paar Beobachtungen mitzutheilen, die, so viel ich weiss, bisher nicht gemacht sind, und die vielleicht dazu dienen können, eine Seite der noch immer debattirten Frage von dem morphologischen Werthe und den Homologien des Pflanzeneichens und dessen einzelner Theile etwas aufzuklären.

Untersucht man die Entwickelung des Eichens von Ribes nigrum z. B., so wird man Folgendes finden. Durch vorzugsweise tangentiale Theilungen in einer Gruppe von Zellen, welche gleich unterhalb der zwei ersten Zellschichten der Placenta liegen, entsteht ein halbkugeliger oder bald cylindrisch-konischer Höcker. Dieser besteht also aus folgenden drei Partieen: einer Dermatogenschicht, einer periblemähnlichen Zellschicht, die wie das Dermatogen durch jene Zelltheilungen in die Höhe gehoben wurde und ihre Zellenzahl nur durch Flächentheilung vergrösserte, und drittens einer inneren ausfüllenden Partie, deren Zellen in senkrechte Reihen gestellt sind. Die drei theilungsfähigen Zellpartieen spielen nun folgende Rolle. Schon sehr früh fangen diejenigen Zellen der zweiten Zellschicht, welche der Achse des Ovularhöckers am nächsten, also an der Spitze desselben liegen, an, sich radial zu strecken; die Intensität dieser Streckung ist am grössten an der Spitze des Höckers und nimmt von hier nach der Peripherie und nach unten schnell ab. Die Dermatogenzellen fahren unterdessen fort, sich durch Flächentheilung zu vermehren, und auch die Zahl der von der zweiten Zellschicht umschlossenen inneren Zellen wird fortwährend vergrössert, wodurch ihre Ordnung in senkrechte oder bald etwas gekrümmte Reihen immer deutlicher hervortritt. Nach der Streckung der Zellen der subepidermidalen Schicht treten tangentiale Theilungswände in ihnen auf, und zwar in Uebereinstimmung mit der Stärke der Streckung zuerst in den um das Centrum (an der Höckerspitze) gelagerten Zellen, dann in den peripherischen. Die äusseren der dadurch gebildeten Tochterzellen 1. Generation theilen sich schnell, besonders durch tangentiale, oder auch radiale Wände; indem diese Theilungsweise fortfährt, und wie es scheint vorzugsweise oder vielleicht ausschliesslich in den je äussersten Tochterzellen, also centrifugal fortschreitet, und indem die Wachsthumsintensität an der Spitze des Eichens immer die weit grösste ist, bildet sich eine recht dicke, nach den Seiten hin schnell sich verdünnende Kappe. Die inneren Tochterzellen 1. Generation theilen sich weit langsamer oder bisweilen fast gar nicht; die centralen (an der Spitze gelagerten) strecken sich jedoch desto mehr in die Länge, d. h. radial. Besonders gilt dies

von einer einzigen von diesen Zellen, welche sich früh vor den anderen durch ihre Grösse auszeichnet. Diese Zelle ist der Keimsack oder jedenfalls die Mutter desselben Ihre Lage ist nicht immer leicht zu bestimmen, doch glaube ich behaupten zu können, dass sie selten genau im Centrum oder in der Mittellinie des Ovularhöckers liegt, vielmehr gewöhnlich etwas seitlich neben ihm; durch das einseitig starke Wachsthum im ganzen Eichen wird sie und der ganze Nucleus jedenfalls sehr früh seitlich gedrängt.

Nachdem die subepidermidale Zellschicht schon in ihrem eigenthümlichen Theilungsprocesse beträchtlich vorgerückt ist, fängt das obere Integument an, sich zuerst an der Rückenseite des Eichens zu bilden, und zwar im Dermatogen; das untere Integument kommt nach dem oberen zum Vorschein und zwar ebenfalls zuerst auf der Rückenseite. Die Lage der Zone von Epidermiszellen, in welcher die Bildung des oberen Integuments statt hat, ist eine solche, dass ihre obere Grenzlinie auf derselben Höhe liegt, wie die basalen Wände der mittleren Zellen der subepidermidalen Schicht, und also auch der Keimsackzelle.

Hieraus ergeben sich dann folgende Resultate:

1. Der ganze Nucleus, d. h. der oberhalb des obersten Integumentes liegende Theil des Eichens, ist eine Art von Neubildung auf dem primären Ovularhöcker, indem er durch Zelltheilungen in der subepidermidalen Schicht desselben und Emportreibung des Dermatogens zu Stande kommt. Später treten auch tangentiale Theilungen in den an der Spitze liegenden Dermatogenzellen auf.

2. Dieser Zellentheilungsprocess in der subepidermidalen Schicht des Ovularhöckers ist in allem Wesentlichen genau mit dem übereinstimmend, was der Regel nach in der subepidermidalen Zellschicht des Staubträgerhöckers stattfindet, wenn die Antherenfächer gebildet werden; man vergleiche meine Untersuchungen hierüber in Hanstein's botan. Abhandlungen, Bd. II, Heft 2. Hier wie dort stammen die der sexuellen Vermehrung dienenden Zellen in der Regel aus der subepidermidalen Schicht ab; hier wie dort bilden die zuerst auftretenden tangentialen Wände eine Scheide zwischen den Urmutterzellen der Wand des Antherenfaches oder Kappe des Nucleus auf der

einen Seite und den sexuellen Zellen, Pollenkörner und Keimsack, oder doch deren Urmutterzellen auf der anderen, und hier wie dort werden die Wandzellen durch vorzugsweise tangentiale centrifugal fortschreitende Theilungen gebildet. Die Unterschiede zwischen den beiden Processen sind wesentlich nur quantitativer Art (von der Integumentbildung natürlich abgesehen *); erstens, dass der Theilungsprocess beim Staubträger gewöhnlich an nur vier Stellen des Staubträgerhöckers auftritt zur Bildung der vier Antherenfächer, beim Ovularhöcker, welchen man passend „Eiträger“ hätte nennen können, dagegen nur an einer Stelle desselben zur Bildung des Nucleus; zweitens, dass beim Staubträger gewöhnlich eine grosse Menge von Zellen der subepidermidalen Schicht getheilt werden und gewöhnlich viele der inneren Tochterzellen 1. Generation als Erzeuger der sexuellen Fortpflanzungsorgane zu fungiren haben, während beim Eichen nur eine kleinere Zahl von Zellen in Arbeit gesetzt wird, von den inneren Tochterzellen 1. Generation gewöhnlich nur eine einzige als Erzeuger der sexuellen Zelle, des Keimsacks, fungirt. Leicht zu verstehen wird es daher auch sein, wenn mehrere Keimsackzellen auftreten bei Pflanzen, bei denen Polyembryonie vorkommt. — Auch kann daran erinnert werden, dass es umgekehrt auch Pflanzen giebt (Mimosaceen), bei denen die Pollen-Urmutterzellen einzeln im Staubträger angelegt werden. — Endlich können auch die Unterschiede in der äusseren Form zwischen Antherenfach und Nucleus hervorgehoben werden, welche davon herrühren, dass die in Thätigkeit gesetzten Zellen bei jenem eine grosse ausgedehnte Gruppe bilden, bei diesem auf eine kleine Gruppe an der Spitze des Ovularhöckers beschränkt sind, und dass die Zellenvermehrung bei jenem mit mehr gleichmässiger Stärke in der Mitte und an der Peripherie stattfindet, bei diesem viel stärker im Centrum als an der Peripherie statt hat, wozu denn noch die weit bedeutendere radiale Streckung der sexuellen Zellen des Eichens hinzukommt. —

Noch ist zu sagen, welche Rolle die von den beiden Zellschichten umschlossene Zell-

*) Wie auch von den bei der speciellen Ausbildung der sexuellen Zellen auftretenden Unterschieden.

masse, welche zuerst den Ovularhöcker in's Dasein rief, spielt; ihre Zellen theilen sich vorzugsweise tangential, in Bezug auf die Achse des ganzen Eichens horizontal, dann auch durch Längswände; es wird dadurch die Länge und Anzahl der Zellreihen vermehrt, und daraus geht der Funiculus und die die Integumente tragende Chalaza hervor. Durch ungleiches Wachsthum besonders in der Chalaza wird das Eichen anatrop. —

Was bei Ribes nigrum beobachtet wurde, habe ich bei vielen anderen Pflanzen wiedergefunden, zum Theil völlig übereinstimmend, zum Theil mit verschiedenen Modificationen, welche aber doch nicht so gross sind, wie mir scheint, dass sie nicht auf eine mit obenstehender übereinstimmende Weise aufgefasst werden könnten *). Hervorheben werde ich hier nur folgendes, indem ich noch an vielen Punkten meine Untersuchungen zu erweitern und zu vervollständigen wünsche, ehe das Nähere publicirt wird.

Bei allen untersuchten Gamopetalen ist das Integument sehr mächtig, aber der Nucleus äusserst klein; hier ist es auch fast nur eine einzige Zelle der subepidermidalen Schicht, welche sich streckt und später nach wenigen tangentialen Theilungen den Keimsack bildet; die Nachbarzellen werden nur äusserst wenig gestreckt und umschliessen nur den Grund jener. Diese Zelle liegt in einigen Fällen wohl genau in der Achse des Ovularhöckers, in anderen Fällen aber eben so bestimmt ein wenig seitlich vor dieser, und dieses ist der häufigste Fall. (Man vergleiche Fig. 27—30, tab. X. in meiner Abhandlung: „Recherches sur la ramification des Phanérogames" in den Schriften der dänischen Gesellsch. d. Wissensch. Sér. V, vol. X.) Bei den mit einem grossen Nucleus und gewöhnlich zwei Integumenten versehenen Dialypetalen findet die Entwickelung im Allgemeinen wie bei Ribes statt, die Kappenbildung über dem Keimsack ist bisweilen sehr mächtig (cfr. meine Fig. 9—12, 16, 20, 25—26, tab. X. der cit. Abhandl.), und diese Pflanzen sind daher auch weit günstiger für die Auffassung der Homologie des Antherenfaches und des Nucleus, als die Gamopetalen.

Es kommt vor, dass das obere Integument etwas unterhalb der unteren Grenzlinie der subepidermidalen Schicht und deren Abkömmlinge liegt; folglich treten Zellen, welche aus tieferen Strata stammen, in die Basis des Nucleus ein, aber nach dem, was ich bisher gesehen habe, ist die Theilnahme derselben an der Nucleusbildung selten und äusserst unbedeutend; dieses ist denn auch von geringer Bedeutung, denn die Hauptsache ist die Abstammung der Hauptmasse des Nucleus und namentlich der Keimsackzelle aus der subepidermidalen Zelle durch einen der Antherenentwickelung gleichen Process, und in dieser Hinsicht habe ich bisher keine Ausnahme constatiren können. In dem Falle, das keine subepidermidale Schicht differenzirt ist, und ein weniger geordnetes Meristem sich unmittelbar unter dem Dermatogen vorfindet, fungiren die unmittelbar unter diesem liegenden Zellen vollständig ebenso, als ob sie in eine Schicht geordnet wären.

Was die Integumente betrifft, so kommt es vor, wie zum Teil schon durch Schmitz, Hanstein, Strasburger bekannt ist, dass sie allein aus dem Dermatogen abstammen oder aus diesem und den darunter liegenden Zellen; ferner, dass sie alle beide oder nur das untere zuerst an der Rückenseite hervortreten, und endlich, dass das untere Integument vor dem oberen gebildet wird, wie ich z. B. schon l. c. von Euphorbia erwähnt und abgebildet habe (fig. 16—19, tab. X). Bei mehreren Pflanzen wird die Höhe des Nucleus ganz wie bei Ribes durch zahlreiche tangentiale Theilungen in den an der Spitze liegenden Dermatogenzellen bedeutend vermehrt (siehe meine Abbildung l. c. fig. 22, tab. X.).

Kopenhagen, Ende Juni 1874.

*) Untersucht sind bisher Pflanzen aus folgenden Familien: Ribesiaceae, Saxifragaceae, Malvaceae, Cruciferae, Hippocastaneae, Violariaceae, Oenothereae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Droseraceae, Lobeliaceae, Scrophulariaceae, Labiatae, Borragineae, Compositae, Oleaceae, Gentianaceae, Salicineae, Aristolochiaceae, Liliaceae.

Gesellschaften.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 21. April 1874.

Herr Kny sprach, unter Vorlegung von Zeichnungen, über die Keimung und Embryo-Ent-

wickelung von Ceratopteris thalictroides Brongn.

Genannte Pflanze, der Farrn-Familie der Parkeriaceen angehörig, wird alljährlich in einem Warmhause des hiesigen botanischen Gartens in zahlreichen Exemplaren erzogen. Durch die Liberalität der Herren Professor Braun und Inspector Bouché stand Vortragendem für seine Untersuchungen ein reiches Material hiervon zur Verfügung. Die gewonnenen Resultate weichen in mehreren wichtigen Punkten von der Darstellung ab, welche Hofmeister von den entsprechenden Entwickelungsvorgängen bei den von ihm untersuchten Polypodiaceen giebt; sie sprechen dafür, dass die von Brongniart (Histoire des végétaux fossiles 1828) vorgenommene, von der Mehrzahl der späteren Autoren aber nicht anerkannnte Abtrennung der Parkeriaceen von den Polypodiaceen und ihre Aufstellung als selbstständige Familie der Filices eine durchaus naturgemässe ist.

Mit Rücksicht auf die Entwickelung des Vorkeimes aus der Spore bezog sich Vortragender auf die Mittheilungen, welche er hierüber in der Sitzung dieser Gesellschaft vom 17. November 1868 gemacht hat (vergl. auch Botan. Zeitung 1869 p. 47).

Für die Verfolgung der ersten Zelltheilungen im Embryo verdienen unter Wasser entwickelte Prothallien vor solchen, welche auf feuchtem Boden erwachsen sind, den Vorzug. Aus der äusseren Sporenhaut, mit der man sie fast immer noch in Zusammenhang findet, mit schmälerem unterem Theil entspringend, verbreitern sie sich nach oben allmählich oder plötzlich zu einer flächenartigen Spreite. Der Gesammtumriss ist entweder verlängert spatelförmig oder gelappt. Alle hierauf untersuchten Vorkeime zeigten sich in ihrem ausserhalb des Exosporiums befindlichen freien Theile aus nur einer Zellschicht aufgebaut. Nur an Stellen, wo ein Archegonium sich bildet, treten Theilungen parallel zur Oberfläche ein. Der untere, schmälere Theil besteht aus langgestreckten, sehr chlorophyllarmen Zellen, die zu 2 bis 4 in Querreihen nebeneinanderliegen; nach oben werden die Zellen allmählich kürzer, gegen den Vorderrand hin nahezu isodiametrisch. Sie erhalten hier zahlreichere Chlorophyllkörner, wenn dieselben auch im Vergleich zu vielen anderen Farrn-Prothallien immer noch sparsam auftreten.

Wurzelhaare entspringen sowohl am Rande, als von der Fläche des Prothalliums. Gewöhnlich producirt jede Zelle im unteren Theile des Vorkeimes je ein Wurzelhaar. Seine Bildung wird dadurch eingeleitet, dass die betreffende Zelle in ihrem untersten (der Sporenhaut zugekehrten) Theile ein kleineres Stück durch eine Scheidewand als besondere Zelle abtrennt, die unmittelbar zum Wurzelhaar auswächst.

Die Antheridien gehen an Vorkeimen, welche unter Wasser erwachsen sind, wie es scheint, ausschliesslich aus Randzellen hervor; bei solchen, die auf Torf zur Entwickelung gelangten, treten einzelne auch an der Fläche auf. Zuweilen sind sie so zahlreich, dass fast der ganze Rand am vorderen Theile des Prothalliums mit ihnen besetzt ist; gewöhnlich sind sie aber sparsamer. Ueber Bau und Entwickelung derselben hat Vortragender dem früher von ihm Mitgetheilten (Monatsber. der K. Akad. d. Wissensch. in Berlin, Mai 1869 p. 11 Separ.-Abdr.) nichts Wesentliches hinzuzufügen.

Die Archegonien treten einzeln aus einer der beiden Aussenflächen des Prothalliums hervor und zwar, wie es scheint, stets aus derjenigen Fläche, an welcher im unteren Theile die Wurzelhaare entspringen. Dieselbe wäre demnach als Unter- oder Bauchseite zu bezeichnen. Zunächst entsteht je ein Archegonium in geringer Entfernung vom Vorderrande, entweder nahe der Mediane oder mehr seitlich. Wird dasselbe befruchtet, so hat es damit fast immer sein Bewenden. Unterbleibt die Befruchtung, so wächst der Vorkeim etwas weiter in die Länge, und es wird in geringer Entfernung vom ersten Archegonium ein zweites gebildet; und so kann sich, falls auch das zweite fehlschlägt, die Neubildung noch ein oder mehrere Male wiederholen. Immer aber entstand bei den Wasser-Prothallien das neue Archegonium isolirt auf der einschichtigen Zellfläche, und die Centralzelle war auf der Rückenseite von nur einer Zelle bedeckt. Die in grösserer Zahl auftretenden, mit Archegonien besetzten Kissen von Zellgewebe, von denen Hofmeister (On the germination, development and fructification of the higher Cryptogamia 1862 p. 193) spricht, kamen hier niemals vor.

An allen Archegonien ist schon vor der Empfängnissreife der Halstheil grundwärts gerichtet. Ihre Entwickelung und der Akt der Befruchtung sind neuerdings von Strasburger (Jahrbüch. für w. Bot. Band VII p. 397 ff.) erschöpfend untersucht worden.

Schon in den ersten Theilungen innerhalb der befruchteten Eizelle von Ceratopteris thalictroides zeigen sich erhebliche Abweichungen von den Vorgängen, wie sie von Hofmeister für die Polypodiaceen und von späteren Autoren für andere Abtheilungen der Leitbündelkryptogamen dargestellt werden. In-

soweit ist Uebereinstimmung vorhanden, als die Eizelle durch 2 aufeinanderfolgende Theilungsschritte in 4 kreuzweise angeordnete Zellen von der Form von Kugel-Quadranten zerfällt; doch liegen dieselben bei Ceratopteris thalictroides nicht in einer zur Ebene des Prothalliums senkrechten, sondern ihr parallel gerichteten Ebene. Zwei von ihnen sind dem vorderen, zwei dem Basaltheile des Vorkeimes zugekehrt. Hiermit ist bereits eine wichtige morphologische Sonderung vollzogen. Die vorderen beiden Quadrantenzellen produciren den ersten Wedel und später seitlich an ihm die Anlage zur Stammknospe; aus einer der beiden hinteren Quadrantenzellen geht nach einigen Theilungen die Scheitelzelle der ersten Wurzel hervor; und aus der anderen der hinteren Quadrantenzellen baut sich der bei unserer Pflanze im ganzen sehr schwach entwickelte „Fuss" auf.

Der erste Wedel wächst von seiner ersten Anlegung an durch ausgesprochenes Marginal-Wachsthum. Die Theilungen finden abwechselnd durch zum Vorderrande senkrechte und ihm parallele auf der Fläche vertikal gestellte Wände statt. Der Aussonderung einer Scheitelzelle ist dadurch vorgebeugt, dass die trennende Scheidewand der beiden vorderen Quadrantenzellen, welche die Anlage des ersten Wedels konstituiren, genau in dessen Mediane liegt. Auch im späteren Verlauf der Entwickelung desselben nehmen meist je zwei sich durchaus gleich verhaltende Zellen den Scheitel des jungen Wedels ein, und die zwischen ihnen hindurchlaufende Wand lässt sich kontinuirlich nach der Basis des Wedels verfolgen, bis die späteren Faltungen der Epidermiszellen die ursprüngliche Anordnung undeutlich machen.

In entwickeltem Zustande ist der erste Wedel spatelförmig, am Vorderende abgestumpft und in den Stiel allmählig verschmälert. Vom Stiel aus wird er der Länge nach bis nahe zum Ende von einem kleinen median verlaufenden Leitbündel durchzogen. Der übrige Theil der Spreite ist dreischichtig. Zwischen den beiden Aussenschichten, deren Zellen die für die Epidermis charakteristischen buchtigen Faltungen zeigen und in deren oberer ausserdem einige Spaltöffnungen eingestreut liegen, befindet sich eine als lockeres, weitmaschiges Diachym ausgebildete Zellschicht eingeschaltet.

Zur Zeit, wo die Theilungen im Wedel ihrem Abschluss nahen und dieser sich anschickt, aus der Höhlung des Archegoniums hervorzubrechen, vergrössert sich eine Aussenzelle, welche die untere und innere Ecke eines der beiden vorderen Quadranten, aus welchen der erste Wedel sich aufbaut, einnimmt, stärker als ihre Nachbarzellen und nimmt eine gerundet dreiseitige Form an. Sie wird zur primären Scheitelzelle der Stammknospe. Ihre Stellung ist insofern eine fest bestimmte, als sie ausnahmslos auf der dem Vorkeim zugekehrten Seite des jungen Wedels (also auf dessen Oberseite) liegt; dagegen kann sie entweder der rechten oder linken der beiden oberen Quadrantenzellen angehören. Der dreiseitigen Form der Scheitelzelle entsprechend, erfolgen die Theilungen in ihr durch Wände, welche in spiraliger Folge nach 3 Richtungen orientirt und dabei steil von aussen und oben nach innen und unten geneigt sind. Die Divergenz beträgt etwas mehr als 120°, so dass das vierte Segment gleich Anfangs in anadromer Richtung gegen das erste verschoben ist.

Die Richtung, in welcher die von der Scheitelzelle abgetrennten Segmente aufeinanderfolgen, bestimmt die Anordnung der Blätter am Stamm, da aus jedem Segmente ein Blatt hervorgeht. Blatt- und Segmentspirale verlaufen nicht bei allen Exemplaren in gleichem Sinne; sie steigen bald links bald rechts auf. Letzteres scheint das häufigere zu sein. Unter 54 darauf untersuchten Keimpflanzen wurde die Blattspirale in 32 Fällen rechts, in 22 Fällen links aufsteigend gefunden. Es ist Votragendem in hohem Grade wahrscheinlich geworden, dass diese Verschiedenheit in der Richtung mit der verschiedenen Stellung der primären Stammscheitelzelle zur Mediane des ersten Wedels zusammenhängt. Da, wo die Stammscheitelzelle links von der Mediane liegt, sah ich in einigen Fällen das erste Segment nach links unten abgetrennt; bei entgegengesetzter Stellung wurde in einem Präparate das erste Segment rechts unten angetroffen. Es deutet dies darauf hin, dass im ersten Falle die Spirale von links nach rechts, im zweiten Falle von rechts nach links aufsteigt. An Keimpflanzen, deren Stammscheitel die Richtung des Segmentumlaufes schon deutlich erkennen lässt, ist leider am ersten Wedel der Verlauf der ersten Theilungslinien durch nachträgliche unregelmässige Dehnung der Zellmembranen schon zu sehr verwischt, um hierüber etwas Sicheres ermitteln zu können.

Zu beiden Seiten der primären Stammscheitelzelle entstehen zwei zarte Gebilde, die wir in gleicher Stellung auch an den späteren Wedeln wiederkehren sehen. Sie nehmen aus einer Zelle ihren Ursprung und bestehen aus einer Zellreihe, deren untere Glieder sich aber meist noch senkrecht zu einer gemeinsamen Ebene längstheilen. Am Scheitel sind sie durch eine keulenförmige Zelle abgeschlossen. Es läge nahe, sie als Stipulae zu

deuten; doch muss dies so lange Bedenken erregen, als solche Organe bei anderen Gruppen der Filices nicht wenigstens in rudimentärer Form nachgewiesen sind. Die von den Filices neuerdings abgetrennten Marattiaceen besitzen zwar Stipulae; doch zeigen dieselben einen ungleich complicirteren Bau, als bei Ceratopteris thalictroides.

Unmittelbar nach ihrer Aussonderung am Grunde des ersten Wedels ist die Stammscheitelzelle noch flach; bald aber wölbt sie sich zu einem schlanken Kegel hervor. Die Segmente lassen sich an demselben mehrere Umläufe nach abwärts verfolgen. Es zeigt sich dabei deutlich, dass das jüngste Segment gleich bei seiner Anlegung in anadromer Richtung seitlich über das drittletzte übergreift. Nachträgliche Verschiebungen liessen sich bis zu der Region, in welcher die Blatt-Anlagen sich kräftiger zu entwickeln beginnen, nicht constatiren.

In jedem Segment tritt zunächst eine Längswand auf, welche sich einerseits der Aussenwand in nahezu rechtem Winkel, andererseits der anodischen Seitenwand in einiger Entfernung von deren achsiler (innerer) Grenze in spitzem Winkel aufsetzt. Sie schneidet eine schmälere und tiefere (im Querschnitt vierseitige) von einer breiteren und weniger tiefen (im Querschnitt dreiseitigen) Zelle ab. Nur die schmälere Zelle auf der katadromen Seite reicht bis zur Längsachse des Stammscheitels. Sie zerfällt durch eine tangential gerichtete Längswand in eine innere und eine äussere Zelle, und letztere wird, wie sich von aussen leicht constatiren lässt, durch eine Querwand in eine obere schmälere und eine untere breitere Zelle zerlegt. Die breitere, auf der anadromen Seite gelegene Tochterzelle des Segmentes dagegen theilt sich zunächst durch eine der akroskopen Hauptwand parallele, also auch steil nach innen und abwärts geneigte Wand in eine obere kleinere und eine untere grössere Zelle. Letztere, die sich alsbald über die benachbarten Zellen am Umfange des Stammkegels etwas hervorwölbt, wird entweder unmittelbar oder erst nach Abtrennung einer unteren kleineren Zelle durch eine der letztentstandenen parallele Wand zur Mutterzelle des Blattes. Dieselbe besitzt gleich Anfangs die Form einer nach innen keilförmig zugeschärften zweiseitigen Scheitelzelle. Die Theilungen in ihr erfolgen dementsprechend auch durch Wände, welche den beiden Seitenwänden abwechselnd parallel und sich gegenseitig in einem etwas kleineren als rechten Winkel aufgesetzt sind. Es werden hierdurch nach rechts und links zwei Reihen von Segmenten abgeschieden. Jedes derselben theilt sich zunächst durch eine auf der Ebene der Wedelspreite senkrechte, dem Aussenrand parallele Wand in eine Flächenzelle und eine neue Randzelle. In dieser erfolgt entweder eine Theilung gleicher Art, oder sie wird durch eine auf dem Aussenrande senkrechte Wand in zwei gleiche nebeneinander liegende Randzellen zerlegt. Auch im Verlaufe des weiteren Wachsthums wechseln beide Arten der Theilung in den Randzellen mehr oder weniger regelmässig mit einander ab.

(Schluss folgt.)

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 11. Juni 1874.

Herr Prof. Wiesner legt eine Arbeit des Herrn Emil Schumacher aus Luzern: „Beiträge zur Morphologie und Biologie der Alkoholhefe“ vor, welche im pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführt wurde.

Reess hat bekanntlich vor einigen Jahren nachgewiesen, dass die Hefe sich nicht ausschliesslich durch Sprossung fortpflanzt, sondern dass bei Cultur der Hefe auf festen Substraten im feuchten Raume durch endogene Bildung neue Zellen entstehen, welche von ihm als Ascosporen angesehen werden. Wenn sich diese Auffassung auch mit Recht bekämpfen lässt, so steht doch fest, dass sich die Hefe unter Umständen auch durch freie Zellbildung vermehrt, wodurch ein neues Kriterium für diesen Organismus gegeben ist. Die Resultate von Reess beziehen sich wohl auf Bier-, nicht aber auf Branntweinhefe, welche letztere er als eine Culturvarietät von Saccharomyces cerevisiae Meyen ansieht. Diese Aussage ist indess nur als eine Vermuthung aufzufassen, da Reess über diese Hefeart keine eingehenderen Versuche angestellt hat.

Herr Schumacher constatirte, dass sich auf gewissen, im feuchten Raume lange haltbaren Substraten, namentlich auf frischen, angeschnittenen Kartoffeln auch aus den Zellen der Branntweinhefe (Presshefe) die fragliche Ascus-Form erziehen lasse. Die „Ascosporen“ erscheinen in der Regel erst nach Wochen, während sie bei der Bierhefe schon nach einigen Tagen fertig gebildet sind.

Die zweite Frage, mit deren Lösung sich Herr Schumacher beschäftigte, betrifft die niedrigsten Temperaturen, welche die Hefe lebend zu ertragen vermag. Schon Cagniard-Latour und später Melsens haben dargethan, dass Hefe,

welche einer Temperatur von —60° bis —91° C. ausgesetzt war, ihre Gährkraft nicht gänzlich eingebüsst hat. Da aber durch Versuche von M. Manassëin constatirt wurde, dass auch todte Hefe eine — freilich nur begrenzte Zuckermenge zur Vergährung bringen kann, so ist es nicht mehr erlaubt, aus den Versuchen der beiden erstgenannten Forscher zu folgern, dass Hefe die Einwirkung so niedriger Temperatur überlebt. Es ist vielmehr zur Entscheidung dieser Frage nothwendig, zu untersuchen, ob eine so weit abgekühlte Hefe noch fortpflanzungsfähig ist. Herr Schumacher fand, dass selbst eine Hefe, welche der niedrigsten Temperatur ausgesetzt war, die er überhaupt erzielen konnte (—113° C.; durch Mischung fester Kohlensäure mit Aether unter der Luftpumpe) in Zuckerlösungen noch zur Sprossung zu bringen war.

Es zeigt sich mithin neuerdings, welch' resistenter Organismus die Hefe ist. Sie erträgt im trockenen Zustande durch Stunden hindurch eine Temperatur von 100° C. (Wiesner), durch kürzere Zeit hindurch in eben diesem Zustande sogar eine Erwärmung auf 130° (M. Manassëin), und geht als Organismus noch nicht zu Grunde, wenn sie im normalen wasserhaltigen Zustande auf eine Temperatur von —113° C., und wahrscheinlich noch darunter, gebracht wird.

Litteratur.

Recherches morphologiques sur les Pyrenomycetes. 1. Sordariées. Par Alfred Gilkinet, docteur en sciences naturelles. — Bruxelles 1874. — Extr. Bull. Acad. royal de Belgique. II. Ser. XXXVII T. — N. 4. avril 1874. — 28 p. 8°. avec 2 planches.

Vf. bestätigt zunächst den von Woronin gefundenen Heliotropismus der Perithecienhälse der Sordaria fimiseda, beschreibt ausführlich den Bau der Perithecien, die verschieden geformten Paraphysen und den nicht von Paraphysen untermischten Nucleus; das Hauptgewicht der Arbeit aber liegt in der gegebenen Entwickelungsgeschichte, in welcher die Keimung der Spore, die nach einigen Tagen erfolgende Bildung von Carpogonen und Pollinodien (denen von Eurotium sehr ähnlich) an dem Mycel, und die nach der Befruchtung daraus resultirende Perithecienbildung festgestellt werden. — In einer demnächstigen Publication gedenkt Vf. den ganz analogen Entwickelungsgang von Sordaria minuta Fckl. darzulegen.

G. K.

Ueber die Entwickelungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen. Inauguraldissertation von Georg Lohde. Mit 2 Tafeln. — Naumburg 1874. 42 S. 8°. —

In der vorliegenden Arbeit gibt Vf. zunächst in einer historischen Einleitung S. 1—11 Nachricht über das Wenige, was bisher über Samenschalenstructur bekannt gemacht wurde; ausser dem vom Vf. Angeführten dürfte freilich noch manche Notiz über den Gegenstand in den verschiedensten Arbeiten zerstreut sein. — Des Vf.'s eigene Untersuchungen behandeln nicht allein den Bau, sondern auch die Entwickelungsgeschichte der Samenschalen hauptsächlich von Pflanzen aus der Familie der Portulaceen, Oxalideen, Solaneen, Convolvulaceen und Malvaceen. Wir müssen uns versagen, auf die Einzelheiten der Arbeit näher einzugehen. Erwähnt sei nur, dass Vf. der sog. Lichtlinie in der Testa der Malvaceen und Convolvulaceen und ihrer Erklärung eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet hat; die Entstehung der auf den Portulaceen-Samen vorkommenden Zäpfchen kann nach den jüngsten Mittheilungen Hegelmaier's wohl auch anders als vom Vf. gedeutet werden.

G. K.

Excursionsflora für die Schweiz. Nach der analytischen Methode bearbeitet von A. Gremli. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. Aarau 1874. 471 S.

Vf., durch seine „Vorarbeiten für eine Monographie der schweizerischen Brombeeren" (s. dessen „Beiträge" und Oest. bot. Ztschr. 1870) inzwischen bekannt, gibt uns eine 2. Auflage seiner Flora, elegant und noch handlicher als die frühere ausgestattet. Kurze, aber scharfe Diagnosen führen nach der dichotomen Methode sicher zur Erkennung der schweizerischen Pflanzenarten.

G. K.

Prodromus Monographiae Oedogoniearum auctore Veit Brecher Wittrock. Cum tabula. Upsaliae 1874. Ex Actor. Reg. Soc. Scient. Upsal. Ser. III., Vol. IX. — 64 S. 4°.

Im vorigen Jahrg. dieser Zeitung S. 78 sind „die neuen schwedischen Oedogonien" des Verf. und im Jahrg. 1870 S. 741 eingehender die Dispositio der Oedogoniaceen angezeigt. In Vorliegendem erhalten wir in einem von dem a. a. O. aufgeführten nur wenig abweichenden Systeme 105 Oedogonienspecies in prägnanten lateinischen Diagnosen und in 2 Sectionen getheilt 35 Bulbochaete-Arten. Im Uebrigen verweisen wir auf das gründliche, ohnehin unentbehrliche Original.

G. K.

Sur le développement du Cyathium de l'Euphorbe par Rasmus Pedersen. — Botanisk Tidsskrift 1873. 2. Heft. S. 157—166. Mit Abbildungen.

Die in der Ueberschrift genannte Arbeit ist a. a. O. französisch und S. 97—110 dänisch publicirt. Indem wir auf das über den gleichen Gegenstand früher Mitgetheilte (vgl. zuletzt Jahrg. 1873 S. 492 unserer Ztg) verweisen, bemerken wir nur, dass Vf. durch Untersuchungen an Euphorbia Esula und Peplus und durch Discussion der Arbeiten von Payer, Baillon und Warming zu dem Schlusse gelangt, dass das Cyathium der Euphorbien eine Blüthe ist.

G. K.

Führer durch den Königlichen botanischen Garten der Universität Breslau von H. R. Göppert. 3. Ausgabe. Görlitz 1874. 32 S. 12⁰. mit 1 Plane.

Der Begründer der gegenwärtigen Gestalt des eigenthümlich und von andern botanischen Gärten vielfach abweichend eingerichteten Breslauer Gartens gibt in Vorliegendem dem besuchenden Publicum einen handlichen und übersichtlichen Leitfaden, die einzelnen Sehenswürdigkeiten kennen zu lernen.

G. K.

Neue Litteratur.

Flora 1874. Nr. 19. H. Wydler, Bemerkungen über die pentameren Blüthen von Ruta. — H. Wawra, Flora der Hawaischen Inseln. — Marc Micheli, Vorl. Mitth. über neue Onagrarieen für die Flor. bras. —

Comptes rendus 1874. Nr. 24. — E. Robert, Sur les Cycadées dans le bassin de Paris. —

The Monthly Microscopical Journal 1874. Juli. — R. Braithwaite, On Bog Mosses mit 2 Tafeln. — W. Morehouse, On the Structure of Diatoms. —

Revue des Sciences naturelles T. III. N. 1. (15. Juni 1874). — A. Barthelemy, De l'évaporation des plantes, de ses causes et de ses organes (suite). — O. Debeaux, Enumération des Algues marines du littoral de Bastia. — Revue scientif. des trav. franc. par Sicard, des trav. étr. par Senoner et des trav. des Pays Bas par Treub. —

Pfeiffer, L., Nomenclator botanicus. Casellis 1874. Vol. I. fasc. 23. — Vol. II. fasc. 23. à 1 Thlr. 15 Sgr.

Schmidt, Ad., Atlas der Diatomeenkunde. In Verbindung mit Gründler, Grunow, Janisch, Weissflog und Witt herausgegeben. — Aschersleben 1874. Probeheft.

Linnaea. Neue Folge. Herausgeg. von Garcke. Bd. IV. Heft III. Berlin 1874. Preis 4 Mark. — Enth.: Die Cyperaceen des Berliner Herbariums von O. Böckeler. Forts. u. Nachträge. —

Flora 1874. Nr. 20. — W. Nylander, Add. nova ad Lichenograph. europ. — A. Geheeb, Ueber Amblystegium Formianum Fior. Mazz. —

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1874. Nr. 7. — Sauter, Laubmoosflora Nord-Tirols. — J. Kerner, Zur Flora von Nieder-Oesterreich. — Tauscher, Zur Flora von Ungarn. — Oborny, Zur Flora von Mähren. — Kerner, Veg.-Verhältnisse. — Schlosser, Das Kalniker-Gebirge. —

Ettingshausen, C. von, Zur Entwickelungsgeschichte der Vegetation der Erde. — Aus Sitzb. Wien. Acad. 1874. Märzheft. — 18 S. 8⁰.

Archiv der Pharmacie von E. Reichardt. 1874. Juli. — J. R. Jackson, Ueber afrikanische Theepflanzen. — A. Andrée, Flora des Harzes und des östlichen Vorlandes bis zur Saale (Schluss). —

Möller, Dr. L., Flora von Nordwest-Thüringen. Zweite Ausgabe. — Eisenach 1874. — 1 Thlr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 31. 31. Juli 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Kenntniss einiger Lycopodinen.

Von

F. Hegelmaier.

Die nachstehenden Mittheilungen betreffen eine Anzahl von Beobachtungen, welche ich in Beziehung auf verschiedene Glieder der genannten — hier im weitesten Sinn genommenen — Gruppe im Laufe des letzten Jahres zu machen Gelegenheit gehabt habe, und über welche zu berichten ich aus dem Grunde nicht allzu lange zögern möchte, weil zum Theil gleichzeitig mit meinem früheren, einige Verhältnisse der Lycopodien betreffenden Aufsatz in dieser Zeitung*), zum Theil kurz nachher, von verschiedenen Seiten Veröffentlichungen in ähnlicher Richtung mit theils übereinstimmenden, theils abweichenden Resultaten erfolgt sind**). Einzelne in letzterer Beziehung in Betracht kommende Punkte mögen im Folgenden gelegentliche Erwähnung finden.

I. Ueber die Wachsthumsverhältnisse des Stammes nicht untergetauchter Jsoëtes-Arten.

Im Frühjahr 1873 habe ich einen kurzen Aufenthalt auf den Balearen unter Anderem dazu benutzt, mir frisches Material einiger auf Minorca unter den für diese Gewächse bekannten Standortsbedingungen*) vorkommender Arten der genannten Gattung, J. velata A. Br. und J. Duriaei Bory, zu verschaffen. Für die Erlangung desselben bin ich der Gefälligkeit meines verehrten Freundes, des fleissigen Floristen dieser Insel, Don Juan Rodriguez**) zu besonderem Dank verpflichtet. Die Pflanzen, in der bezeichneten Periode (Ende März und Anfang April) in vollster Vegetation begriffen, gewährten wenigstens die Möglichkeit der Untersuchung einzelner ihren morphologischen Aufbau betreffender Fragen, während sie freilich für das Studium verschiedener anderer, vielleicht noch wiederholter Prüfung verdienender Punkte***) sich als unzureichend erwiesen, hauptsächlich

*) 1872, No. 44 ff.

**) Strasburger, Coniferen und Gnetaceen. — Ders., einige Bemerkungen über Lycopodiaceen, diese Ztg. 1873, No. 6 ff. — Russow, vergleichende Untersuchungen über Leitbündel-Cryptogamen.

*) J. velata fand sich auf während eines Theils des Jahres überschwemmtem Schieferboden einer muldenförmigen Einsenkung zwischen niedrigen mit Gebüsch bewachsenen Hügeln nördlich von der Stadt Mahon in unmittelbarer Gesellschaft der Elatine macropoda Guss. und eines Batrachium; J. Duriaei dagegen ganz nahe bei dieser Lokalität auf ganz trockenem, doch nicht dürrem, hauptsächlich mit Gramineen und verschiedenen kleinen Leguminosen bedecktem Boden zwischen Gebüschen von Cistus-Arten, Pistacia Lentiscus u. dgl.

**) vgl. diese Ztg. 1873, No. 14.

***) auf welche in der Abhandlung A. Braun's über die Isoëten der Insel Sardinien (Monatsb. d. K. Acad. d. Wissensch. zu Berl. 7. Dec. 1863, p. 554 ff), welche eine Zusammenstellung des wichtigsten bis dahin Bekannten enthält, aufmerksam gemacht ist.

aus dem Grunde, weil sie innerhalb eines Zeitraumes von nur zwei Wochen gesammelt eben nur einen einzelnen der während des Jahres vorhandenen Vegetationszustände repräsentiren.

Es ist ein seit Hofmeisters Untersuchungen *), bis jetzt unbestritten gebliebener Satz, dass das Wachsthum des bekanntlich zwischen den Anlagen der jüngsten Blätter versteckten, tief eingesenkten Vegetationspunktes des erwachsenen Rhizoms der Isoëtes-Arten durch eine Scheitelzelle vermittelt wird, deren Segmentirung gewisse mit der zwei- oder dreifurchigen Gestalt des Rindenkörpers und der entsprechenden Configuration des unteren Theils des Holzkörpers parallel gehende Verschiedenheiten zeigt. Bei der zweifurchigen J. lacustris scheidet diese Scheitelzelle nach zwei Seiten hin Segmente ab. Nach der Anlegung des ersten Blattes und seiner Ligula fängt eine an die Insertion der letzteren grenzende Aussenzelle des embryonalen Körpers an, sich durch alternirend nach zwei sich kreuzenden Richtungen geneigte Scheidewände zu theilen; in dieser Art bis zum erwachsenen Zustand der Pflanzen fortarbeitend baut sie die beblätterte Axe derselben — nach des genanntnn Autors Auffassung eine Axe zweiten Grades — auf und zwar in der Weise, dass die alternirenden Scheidewände der Furche des Rhizoms parallel, mit der grossen Axe des länglichen Querschnitts desselben gekreuzt sind, und die Segmente somit in ihrer Lage der der Blätter, welche in den ersten zwei Jahren sich in zweizeiliger Stellung entwickeln, entsprechen. In den Segmenten erfolgen zunächst radiale Theilungen und in den so gebildeten Tochterzellen solche, welche der Oberfläche parallel gerichtet, die erste Sonderung des Stengelgewebes in Schichten bezeichnen. Diesem entsprechend erfolgen nun ferner bei Formen mit dreifurchigem Stamm und dreiarmiger Gestalt des unteren Theils des Holzkörpers — die Darstellungen beziehen sich speciell auf J. setacea und tenuissima — in einer Scheitelzelle Segmentirungen nach drei alternirenden Richtuugen; die nächsten Theilungen in den Segmenten erfolgen ebenfalls durch radiale Wandungen, und die gebildeten Tochterzellen liegen in einer

*) Abhdl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. IV, 123 ff.; insbes. p. 138, 156, 159. T. X. fig. 3; XI, 1; XVI. 3, 4.

um den Mittelpunkt der Scheitelzelle rechts gewundenen Spirale. Da ferner die Vermuthung begründet ist und auch durch einzelne Beobachtungen an jungen Pflanzen gestützt zu werden scheint, dass bei derartigen Formen die Stellung der Blätter an der jugendlichen Pflanze eine dreizeilige sei, somit bei Gleichbleiben der dreiseitigen Gestalt der Scheitelzelle ein Uebergang der dreizeiligen Blattstellung in die spätere complicirtere Schraubenstellung im Lauf der Vegetation erfolgen möchte, so lag die von Sachs*) auch ausdrücklich ausgesprochene weitere Hypothese, dass hiermit ein Vorgreifen der Segmentirungswände in der Scheitelzelle in anodischer Richtung verbunden sein könnte, sicherlich sehr nahe.

Die an den obengenannten zwei Isoëten gemachten Beobachtungen haben mich zu einer bedeutend abweichenden Vorstellung bezüglich des Baues des Vegetationspunktes erwachsener Pflanzen geführt. Ich möchte in dieser Hinsicht zunächst ausdrücklich bemerken, dass ich mich jedes Urtheils einerseits über das Verhalten der Pflanzen in jüngeren Lebensstadien, worüber ich keine Erfahrungen habe machen können, andererseits über das zweifurchiger Arten von vorn herein enthalten muss. Zeigt überhaupt der Bau der Scheitelgegend bei verschiedenen Artengruppen der Gattung Selaginella beträchtliche Verschiedenheiten, wie dies nach den bezüglichen Untersuchungen Russows**) und Strasburgers***) schon jetzt bekannt ist, so erscheint dasselbe für die Isoëten nicht undenkbar. Nur hat das Vorhandensein von einschlägigen Differenzen in der Reihe der so nahe mit einander verwandten südeuropäischen amphibischen Formen sicherlich wenig Wahrscheinlichkeit für sich, zumal in Anbetracht des Umstandes, dass von den zwei von mir untersuchten Formen die eine der Gruppe der terrestren Isoëten angehört, gleichwohl aber mit der andern amphibischen hinsichtlich des Baues der Scheitelregion sich als übereinstimmend erwies. Zu einer genaueren Untersuchung dieser Region dürfte übrigens getrocknet gewesenes Material, wie das von Hofmeister benutzte, überhaupt wenig

*) Lehrb. d. Bot. (III. Aufl.) p. 405.
**) a. a. O. p. 176.
***) Bot. Ztg. 1873, p. 115.

geeignet sein, da schon frisch in Spiritus conservirtes der Präparation manche Schwierigkeiten in den Weg legt. Zweckmässiger Weise wird von den zur Untersuchung des Vegetationspunktes bestimmten Rhizomen nicht blos der ganze Schopf der älteren Blätter mit Zurücklassung der pfriemförmig vorragenden Gruppe der jüngsten weggenommen, sondern auch der grösste Theil des Rindenkörpers ringsum weggeschnitten, so dass blos der innerste Theil des letztern mit dem von ihm eingeschlossenen Holzkörper und der bekannten cambiumähnlichen Schicht übrig bleibt. Bei J. Duriaei ist wegen der bekannten Härte der Blattfüsse ein solches Verfahren sogar unerlässlich, und erfordert der Reichthum an fettem Oel *) noch eine Ausziehung des Untersuchungsmaterials mit Aether. Nach solchen Vorbereitungen gelingt es öfters, geeignete mediane Längsschnitte herzustellen, oder nach successiver Abtragung von Querscheiben des den Vegetationspunkt überragenden Theiles der Scheitelregion endlich eine den Vegetationspunkt selbst enthaltende dünne Lamelle zu isoliren. Ich bin nun zunächst niemals so glücklich gewesen, bei möglichst gehäufter Untersuchung in der Mitte der Scheitelregion, welche eine sehr sanft gewölbte Fläche darbietet, eine keilförmig in diese eingreifende Zelle zur Ansicht zu bekommen; indessen wäre auf dieses negative Ergebniss aus naheliegenden Gründen kein entscheidendes Gewicht zu legen, wenn nicht die Flächenansichten des Scheitels gegen die Anwesenheit einer sich nach bestimmten Richtungen alternirend theilenden dominirenden Zelle mit grosser Bestimmtheit sprechen würden. Dieselben zeigen die dortigen Oberflächenzellen von meist polygonaler Gestalt und in der Mitte der ganzen Region nicht nur keine solche durch Grösse vor den andern ausgezeichnete, sondern auch keine von, wenn man eine Anzahl von Fällen untersucht, irgend constanter oder characteristischer Form. Dass zufällig eine Zelle von annähernd regelmässiger, z. B. vierseitiger Scheitelfläche sich in dem einen oder andern Falle in der ungefähren Mitte der Scheitelregion finden kann, ist hiermit natürlich nicht ausgeschlossen, indessen einer solchen die Bedeutung einer Scheitelzelle zu vindiciren, hiezu ist in keinem der untersuchten Fälle ein Grund auffindbar gewesen. In einiger Entfernung von der Scheitelmitte, gegen die Ursprünge der jüngsten Blätter hin, ordnen sich die Zellen in Folge des Auftretens vorzugsweise radialer Wände in ebenso verlaufende Reihen, deren Zahl in peripherischer Richtung sich allmählich vermehrt; die Zellen dieser Reihen werden abwechselnd mit den radialen Wandungen dem Bedarf entsprechend durch solche von concentrischer Richtung getheilt. Wäre eine Scheitelzelle von bestimmter Form vorhanden, so wäre trotz der ausserordentlichen Langsamkeit des Längenwachstums des Rhizoms kein Grund vorhanden, warum diese Form nicht in deutlicher Weise hervortreten sollte. Die in einer festen Richtung erfolgenden Theilungen würden verhältnissmässig lange Intervalle zwischen sich lassen, und es könnten während dieser die Segmente möglicherweise durch die in ihnen erfolgenden Wachsthums- und Theilungsvorgänge etwas modificirend auf die Gestalt jener Zelle einwirken, allein offenbar müssten auch diese Prozesse in den Segmenten träg und mit Pausen erfolgen, so dass die Scheitelzelle hinreichend Zeit hätte, ihre Form wiederherzustellen.

Die Anordungsweise der Elemente des Meristems in medianen Längsdurchschnitten führt dagegen zu einer Vorstellung von einer Art der Scheitelentwicklung, welche sich an die der höherstehenden Gefässpflanzen, die schon im Scheitel mehr oder weniger gesonderte Systeme von Meristem zeigen, anschliesst, wobei aber die Sonderung derselben in dem uns beschäftigenden Fall eine möglichst wenig scharfe zu sein scheint.

Die den Scheitel zunächst bedeckende

*) Während sich dieses in Tropfen in den Zellen des Rindengewebes findet, so enthält das Gewebe des die Sporensäcke tragenden unteren Theils der Blätter eine andere Substanz in eigenthümlicher Vertheilung. Der fragliche Stoff hat die Gestalt unregelmässig begrenzter Stücke, ist sehr stark lichtbrechend und von fettähnlichem Aussehen, löst sich indessen in Aether, wenigstens kaltem (auch bei mehrstündigem Liegen von Durchschnitten des Gewebes in ihm) nicht auf, daher seine chemische Natur zweifelhaft bleiben muss. Auch Kalilösung und starke Schwefelsäure wirken auf ihn kaum ein; Chlorzinkjodlösung färbt ihn nicht. Die Substanz nimmt das Innere der Zellen gewisser stärkefreier, aber zwischen dem stärkehaltigen Parenchym vertheilter Zellengruppen ein; bei oberflächlicher Betrachtung können solche Zellengruppen wegen der Zartheit der Wände als Intercellularräume erscheinen.

Lage von Theilungszellen kann keinenfalls die Bedeutung eines Dermatogens beanspruchen, schon ihres Verhältnisses zu den Blättern wegen. Diese nämlich gehen aus Vermehrung von Zellengruppen der Aussenschicht hervor; man sieht an den Anlagestellen der jüngsten Blätter Aussenzellen ungefähr parallel der Oberfläche sich abtheilen, und zwar scheint nicht eine einzelne zuerst, sondern gleich eine bogenförmige Reihe von solchen dieses Schicksal zu haben. Dadurch werden die Mutterzellen des inneren Blattgewebes von dessen Aussenzellen gesondert, von welchen sich jene in verschiedenen Richtungen, diese dagegen nur noch in der Richtung der wachsenden Oberfläche des Blattes, dessen Epidermis aufbauend, vermehren. — Aber auch in der mittleren Partie der Scheitelgegend, zwischen den Blattanlagen, dürften der Fläche parallele Scheidewände in den Zellen der Scheitelschicht sich noch bilden; denn obwohl es mir nie gelang, solche Theilungen unzweifelhaft und frisch erfolgt zu finden, was bei der Langsamkeit des Wachsthums sehr leicht zu erklären ist, so deutet doch auf ein solches Verhalten der Umstand hin, dass die fragliche Scheitelschicht stets aus Zellen von ziemlich verschiedenem Tiefendurchmesser besteht, daher durchaus durch keine fortlaufende, in die Augen fallende Grenze von der nächsten gesondert erscheint. Die folgenden Meristemlagen zeigen ebenfalls keine, auf eine schon im Scheitel vollzogene Sonderung hindeutende Schichtenbildung, sondern bestehen unter der Mitte der Scheitelgegend bis zu einer Tiefe von etwa 5 Zellen aus unregelmässig gestalteten und gelagerten, protoplasmaerfüllten Elementen, welche sich offenbar in wechselnden Richtungen vermehren, und von denen die obersten aus dem angeführten Grunde mit der Scheitelschicht in genetischer Beziehung stehen dürften. Sie stellen die Initialgruppe des Holzkörpers des Rhizoms dar, deren Fortbildung sonach keine selbstständige ist, und gehen in der erwähnten Höhenregion in Dauerzellen über, in welchen bei Aufhören der Theilungen und Verschwinden des plasmatischen Inhalts Stärkekörnchen sichtbar werden und in einer noch einige Zellen grösseren Tiefe die ersten Schraubenverdickungen erscheinen. Auch der Querschnitt der Meristempartie unmittelbar unter dem Scheitel lässt keine Ordnung in der hier die Mitte einnehmenden Zellengruppe erkennen.

Wenig näher der Scheitelmitte als die Anlagen der jüngsten Blätter erscheinen im Innern des Scheitelgewebes die Anfänge des zunächst den Rindenkörper aufbauenden, aus radialen Zellenreihen bestehenden Meristemmantels; diese lassen sich bis in die unmittelbarste Nähe der Scheitelschicht verfolgen und stehen mit dieser, wenn man dem Verlauf der Zellenzüge folgt, in augenscheinlicher Beziehung. Das Lageverhältniss der Elemente zu einander lässt kaum einen Zweifel, dass in dieser peripherischen Region der Scheitelgegend von der Scheitelschicht nach einwärts Zellen abgegeben werden, die sich fortan durch tangential und zugleich nicht senkrecht, sondern in der ungefähren Richtung eines Paraboloidmantels gelegene Wandungen vermehren und, indem sie in centrifugaler Richtung Dauerzellen abscheiden, die Rindenmasse anlegen. An den Stellen, welche in ihrer Lage den Anfängen von Blättern entsprechen, ändert sich jene nach einwärts geneigte Richtung der tangentialen Scheidewände in eine auswärts ansteigende, und es entstehen hier zarte, steil von innen und unten nach aussen und oben gerichtete Zellenbündel, die ersten Anlagen der Blattstränge, deren Anfänge somit in nächster Nähe des Scheitels sich differenziren und deren später hinzuwachsende Theile, entsprechend der Richtung, welche die centripetal sich vermehrenden Radialreihen der Rindenzellen annehmen, einen mehr und mehr dem wagrechten sich nähernden Verlauf bekommen, in welchem endlich ein Theil der Zellen bekanntlich schrauben- und ringförmige Verdickungen erfährt. Diese Stränge legen sich nicht blos mit ihren so verdickten, sondern auch mit ihren glattwandigen Elementen an den centralen Holzkörper an, ohne dass die letzteren sich an die Elemente des phlöemähnlichen den Holzkörper umgebenden Mantels inseriren würden.

(Forts. folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 21. April 1874.

(Schluss.)

Der beschriebene Theilungsmodus der Scheitelzelle des Wedels ist ein begrenzter. Nach Abtren-

nung einer je nach der Rangordnung des Wedels verschiedenen Zahl von Segmenten zerfällt sie durch eine zur Mediane des Wedels senkrechte, ihrem Vorderrande parallele Wand in eine Flächenzelle und eine Randzelle. Von jetzt ab wachsen alle Wedel mit einer „Scheitelkante“ und verhalten sich darin dem ersten Wedel gleich. Eine durch Grösse, Art der Theilung oder in anderer Weise vor den benachbarten Zellen des Vorderrandes constant ausgezeichnete „Marginal-Scheitelzelle“, wie dieselbe von Leitgeb und Sadebeck in ähnlichen Fällen angenommen wird, liess sich auch bei den späteren Wedeln nicht erkennen.

Die ersten Wedel sind klein, schmächtig und von einfachem Umriss; die späteren nehmen an Umfang allmählich bedeutend zu und erfahren eine immer reichere und complicirtere Ausgestaltung. Dem entspricht es, dass am zweiten Wedel die Scheitelzelle schon nach Abtrennung weniger Segmente ihren Theilungsmodus abschliesst, bei den späteren Wedeln dieses Umspringen des Scheitelwachsthums aber immer weiter hinausgerückt wird. An den späteren, über den Wasserspiegel hervortretenden Wedeln, welche der Bildung der Fruchtwedel unmittelbar vorhergehen, war die Scheitelzelle noch in voller Thätigkeit, nachdem bereits nach rechts und links eine Anzahl Fieder angelegt waren.

Die Anlegung der letzteren wird dicht unterhalb der fortwachsenden Wedelspitze dadurch bewirkt, dass Gruppen von Randzellen mit lebhafterer Theilung durch solche von geringerer Vermehrung getrennt sind. Indem die Intensität der Theilungen gegen die Mitte der geförderten Gruppen von Randzellen sich steigert, bildet sich eine Scheitelregion für jeden Fieder aus, unterhalb deren sich sekundäre Fiedern ausbilden können u. s. f. Die Fiedern desselben Grades alterniren an ihrem Mutter-Fieder regelmässig mit einander und der erste Tochter-Fieder tritt stets an der äusseren (katadromen) Seite des Mutter-Fieders hervor.

Dem Vortragenden lag die Vermuthung nahe, dass jeder der unteren primären Fieder eines Wedels in seiner seitlichen Begrenzung genau je einem von seiner Scheitelzelle abgetrennten Segmente entspricht, um so mehr als Sadebeck dies für den Wedel von Asplenium adulterinum ausdrücklich angiebt. Doch liess eine sorgfältige Durchmusterung von jungen Wedelspitzen keinen Zweifel darüber, dass eine solche Coïncidenz bei Ceratopteris thalictroides nicht stattfindet, dass vielmehr der Regel nach sich mehr als ein Segment an dem Aufbau eines primären Fieders betheiligt und die Grenze zweier Segmente nicht selten auf die Mediane eines Fieders trifft.

Nach den hierüber vorliegenden Beobachtungen scheint es, dass die Polypodiaceen (Aspidium nach Hofmeister, Asplenium nach Sadebeck) und Marsilia (nach Hanstein) mit Ceratopteris thalictroides in der Entwickelung des Blattes darin übereinstimmen, dass auch hier ein Umspringen des Scheitelwachsthums im Laufe des Längenwachsthums stattfindet. Doch zeigt sich ein wesentlicher Unterschied zwischen unserer Pflanze als Repräsentanten der Parkeriaceen und den beiden namhaft gemachten, sowie mehreren anderen Familien der Leitbündel-Cryptogamen in der Art, wie die Randzellen sich theilen. Bei der Mehrzahl der Leitbündel-Cryptogamen geschieht dies durch Wände, welche zur Ebene des Wedels abwechselnd in entgegengesetztem Sinne geneigt und einander alternirend aufgesetzt sind, wie in der Laubachse von Anthoceros, Riccia und der Marchantiaceen; — Ceratopteris thalictroides dagegen folgt ebenso, wie die von Vortragendem bisher untersuchten Hymenophylleen, dem Typus von Halyseris und Pellia epiphylla d. h. die in ihren Randzellen auftretenden Querwände sind zur Ebene des Wedels senkrecht. Es werden also nicht, wie bei den Polypodiaceen (von denen Vortragender Cystopteris sudetica, Adiantum pedatum, Onoclea sensibilis, Struthiopteris germanica, Polypodium vulgare, Asplenium angustifolium und Blechnum Spicant darauf untersuchte) und bei Osmunda von den Randzellen zwei übereinander liegende Schichten von Aussenzellen, sondern nur eine Schicht von Flächenzellen abgesondert.

Die Theilung dieser Flächenzellen erfolgt zunächst (— es gilt dies ebenso für den ersten wie für die folgenden Wedel —) durch zwei der Ober- und Unterseite parallele, excentrische Wände in eine etwas grössere innere und zwei sie einschliessende, um ein Geringes kleinere äussere Zellen. Diejenige Wand, welche der Unterseite des Wedels genähert ist, ging dabei, soweit beobachtet werden konnte, der anderen stets voran. Es hängt dies damit zusammen, dass bei unserer Pflanze alle Wedel, ebenso wie bei den anderen Filices, an ihrem fortwachsenden Ende nach innen eingerollt sind, die ersten in geringerem, die späteren in stärkerem Maasse. Die Unterseite wird dadurch convex und ist der concaven Oberseite gegenüber im Wachsthum gefördert.

Bei den ersten Wedeln, soweit dieselben sich unter und auf dem Wasser zu entwickeln bestimmt sind, hat damit der grössere Theil der Spreite sein

Dickenwachsthum abegeschlossen. Nur in jenen Flächenzellen, welche bestimmt sind, sich am Aufbau der Nerven zu betheiligen, erfolgen noch weitere Theilungen parallel der Aussenfläche, welche mit solchen senkrecht zu ihr abwechseln. Bei den späteren Wedeln, deren Spreite reich gefiedert ist und auf kräftigem Stiel sich in die Luft erhebt, erstrecken sich die Theilungen in Richtung der Dicke auch auf das Füllgewebe zwischen den Nerven. Am ausgiebigsten ist das Dickenwachsthum im Stiel, der bei den späteren Luft-Wedeln im entwickelten Zustande einen complicirten Bau zeigt.

Die Zunahme der späteren Wedel in Grösse und äusserer Gliederung der Spreite ist von einer immer steigenden Complicirtheit in der Auszweigung der Leitbündel begleitet. Während der erste Wedel einen einfachen Nerv besitzt, welcher die Spreite bis nahe zum Scheitel der Länge nach durchzieht, tritt beim zweiten Wedel in der unteren Hälfte eine Gabelung ein, und in den folgenden wiederholt sich die Verzweigung immer öfter. Die Zweige treten dabei direkt oder durch seitliche Anastomosen mit einander in Verbindung und bilden so ein reiches Netzwerk, dessen letzte und engste Maschen bis nahe zum Rande heranreichen. Bei den späteren, gefiederten Wedeln bildet sich in der Mitte jedes Fieders ein stärkerer Strang zum Hauptnerven aus.

Während die ersten Wedel, abgesehen von den beiden Stipularschuppen, keinerlei Trichome produciren, treten an späteren, etwa vom 10ten an, immer zahlreichere Spreuschuppen auf. Ihre Entwickelung ist denen der Stipularschuppen durchaus ähnlich; doch erreichen sie sehr ungleiche Dimensioneu. An den Luftwedeln stellt die Mehrzahl nur eine kurze Zellreihe, aus einer keulenförmigen Scheitelzelle und ein bis wenigen Gliederzellen bestehend, dar; der geringere Theil bildet sich zu einer am Rande mehrfach gewimperten Zellfläche aus, in der nahe der Basis selbst Theilungen parallel zur Aussenfläche auftreten können. Auch bei den Stipularschuppen der späteren Wedel tritt solches Dickenwachsthum auf.

Normale Verzweigung unterhalb des Stammscheitels hat Vortragender bei Ceratopteris thalictroides bisher nicht beobachtet. Dagegen gehören Adventivknospen auf Nerven-Anastomosen der Schwimmblätter nicht zu den Seltenheiten.

Die Wurzeln nehmen aus einer Mutterzelle ihren Ursprung, welche dicht unterhalb der äussersten Zellschicht (Epidermis) liegt. Die Verbindung ihres Leitbündels mit dem nächstliegenden des Stammes oder Wedels erfolgt erst nachträglich. An jungen Keimpflanzen sieht man deutlich, wie jedem Wedel eine primäre Wurzel entspricht, welche nahezu ein Internodium unterhalb seiner Einfügungsstelle aus dem Stämmchen entspringt. Sie liegt dem nächst älteren Wedel fast gegenüber, ist demselben in katadromer Richtung aber etwas genähert. Während es bei den ersten Wedeln, die durch ziemlich lange Internodien getrennt sind, zu keiner weiteren Wurzelbildung kommt, tritt dieselbe an späteren Wedeln mit immer steigender Ausgiebigkeit auf. Die secundären Wurzeln treten zunächst über der primären aus dem Grunde des Wedelstieles selbst, weiterhin auch seitlich aus demselben hervor; ja bei den späteren Luftwedeln schreitet die Bildung von Adventivwurzeln bis fast zur Innenseite des Wedelgrundes fort. Die äusseren, am frühesten entstandenen sind unter allen die kräftigsten.

Eine ausführlichere Darstellung der im Vorigen kurz geschilderten Entwickelungsvorgänge nebst genauen Angaben über Bau und Wachsthum der Wurzeln, sowie über die Entwickelung der Sporangien wird Vortragender in einer von Tafeln begleiteten Abhandlung demnächst veröffentlichen.

Zum Schluss wies er noch auf die interessanten Analogien hin, welche zwischen der Embryoentwickelung von Ceratopteris und derjenigen mancher Monocotyledonen (z. B. Alisma nach Hanstein) bestehen. Hier wie dort wird der gesammte vordere Theil der Embryo-Anlage für die Bildung des ersten Blattes (Cotyledo) verbraucht und in beiden Fällen wird der Stammscheitel an dem Grunde des ersten Blattes erst nachträglich ausgesondert. Beziehungen ähnlicher Art lassen auch die Polypodiaceen, sowie Marsilia und Salvinia zu den Monocotylen erkennen, während die Lycopodiaceen, insbesondere Selaginella, deutlich auf eine enge Verwandtschaft mit den Coniferen und durch diese mit den Phanerogamen hinweisen (cf. Strasburger, die Coniferen und Gnetaceen 1872 p. 254). Es legt dies die Vermuthung nahe, dass Monocotylen und Dicotylen zwei grosse divergirende Entwickelungsreihen darstellen, deren gemeinsame Wurzel im natürlichen System zum mindesten bis in das Gebiet der Leitbündelkryptogamen, wenn nicht tiefer hinabreicht.

Litteratur.

Adansonia. Recueil d'observations botaniques rédigé par le Dr. H. Baillon. Tome X. Paris, Mars 1871 — Fevrier 1873. —

H. Baillon, Traité du developpement de la fleur et du fruit des Nelumbées. — p. 1—9. Mit Ta-

fel III. — Entwicklungsgeschichte der Blüthe von Nelumbium luteum.

A. Dutailly, De la signification morphologique de la vrille de la Vigne vierge. p. 10—17. —

Note sur le Canotia. p. 18—20. — Ist eine Celastrinee.

Jacob de Cordemoy, Sur un genre nouveau de Composées de la flore indigène de l'île de la Reunion. p. 21—28. — Frappiera mit 3 Species. —

Note sur l'Atamisquea. p. 28—31. — Gattungscharakter.

Note sur le genre Dobera. p. 31—33. — Feststellung der generischen Verschiedenheit der Gattung von Salvadora und Monetia. —

Baillon, Description d'un nouveau genre de Tiliacées a fleurs oligostémones. p. 34—39. — Die Gattung Solmsia mit 2 Arten. —

Sur le Psiloxylon. p. 39—41. — Systematische Stellung und Beschreibung.

Note sur le Rigiostachys. p. 42—44. — als anormale Rosacee charakterisirt. —

Sur un genre de Crucifères périgynes. p. 45 — 48. Mit Tafel VI. — Subularia monticola Al. Br.

Note sur l'Embryon du Cardamine pratensis. p. 48—49. — Embryonen mit „anliegender" Radicula gefunden. —

Sur le Patagua. p. 49—51. — „Patagua ist eine Roupala mit anatropen, aufsteigenden Samenknospen".

N. W. P. Rauwenhoff, Observations sur les caractères et la formation du liège dans les Dicotylédones. p. 52—69. — Eine vorläufige Mittheilung von des Vf's Untersuchungen über folgende Punkte 1. Form, 2. Vermehrungsweise, 3. normaler Bildungsort der Korkzellen und 4. die Veränderungen, welche der letztere mit dem Alter der Pflanze erleidet. —

Sur le Saururopsis. p. 69—71. — Richtigere Unterscheidung von Saururus und Saururopsis. —

Note sur le Rosa microphylla. p. 72—73. — Charakteristik.

E. Vandercolme, Observations botaniques sur les Smilax. p. 74—98 mit 4 Tafeln. — Der botanische Theil einer medicinischen Arbeit: Histoire botanique et thérapeutique des Salsepareilles. Thèse de la Faculté de Paris 1870. — Organographie und Anatomie ausführlich enthaltend.

Sur le nouveau genre Maxwellia. p. 98—100. — Gattungscharakter. —

Sur le nom scientifique du Raifort sauvage. p. 101—102. = Armoracia lapathifolia Gilib. oder Cochlearia Armoria.

Stirpes exoticae novae. p. 103—111. — p. 177—185. — p. 240—247. — p. 334—345. Forts. von Vol. IX p. 152. — Systematische Diagnosen. —

Sur deux nouveaux genres apétales. p. 112—119. — Davidia und Balanops.

Nouvelles notes sur les Hamamélidées. p. 120—137. — Ueber einzelne Gattungen. —

Sur la position des Chloranthacées. p. 138—146. — Motivirung der Stellung dieser Familie bei Baillon, Hist. d. Plant. III. p. 465 ff. — —

Sur les Quararibea. p. 146—149. —

De genere novo Picrella. p. 149—151. Mit Tafel. — Diagnose.

Note sur le Spiraeopsis. p. 152. — = Weinmannia.

Sur un nouveau genre polyandre de Menispermacées. p. 153—156. — Diagnose von Gabila.

Sur une nouvelle forme d'ovules. p. 157—161. Mit Tafel. — Die pseudo-campylotropen Samenknospen der Gyrostemoneen.

Developpement de la fleur des Sterculiées p. 161—164.

Etudes sur l'herbier du Gabon. p. 165—176. — Forts. von Vol. IX p. 80.

A. Posada, Nouvelles espèces des plantes de la Colombie. p. 186—187. —

Sur la sécrétion acide de quelques Droseracées. p. 187—188. — Die Drüsenausscheidungen von Drosophyllum lusitanicum und wild wachsender Drosera rotundifolia röthen blaues Pflanzenpapier. —

Note sur le genre Malvella. p. 188—190. —

Note sur les Tiliacées. p. 190—196. — Diagnosen.

E. Warming, Le Cyathium de l'Euphorbe est-il une fleur ou réellement une inflorescence? p. 197—206. — Hauptheil der anderwärts ausführlich publicirten Arbeit des Vf's.

H. Dutailly, Des épaississements cellulaires spermodermiques chez les Cucurbitacées. p. 207—234. Mit 2 Tafeln. — Bau der Samenschale von Trichosanthes, Ecballium, Cucumis, Cucurbita, Bryonia, Momordica und Citrullus.

Sur le fruit d'une nouvelle Chlaenacée. p. 234—237. — Die Frucht von einer nicht näher bekannten, Scleroolaena genannten Pflanze beschrieben.

Note sur les ovules des Ternstroemiacées

p. 238—239. — Form und Anheftung derselben bei Ternstroemia u. s. w. —

Notes sur les Bixacées. p. 248—260. — Bemerkungen über die 10 Untergruppen derselben.—

Deuxième étude sur les Mappiées. p. 261—282. — Allgemeines und Artendiagnosen. —

I. L. De Lanessan, Du genre Garcinia et de l'origine de la Gomme-Gutte. — p. 283—298. Mit 1 Tafel. — Uebersicht der Species, ausführliche Beschreibung der Garcinia Morella; Gummi-Gutt in den Milchsaftgefässen derselben. —

Observations sur les Rutacées. p. 299—333. — Begrenzung der Familien, Diagnosen. —

I. Urban, Organographie de la fleur de Medicago p. 346—347.

P. Ascherson, Hétérophyllie du Populus euphratica Oliv. p. 348—349.

Sur deux genres de Monimiacées. p. 350—355. — Doryphora und Amborella. —

I. de Cordemoy, Sur le genre Danais Comm. p. 356—359. — Diagnosen.

Notes sur les Géraniacées. p. 360—371. — Besprechung einzelner Gattungen und Gruppirung der Familienglieder. —

Pancher, Description de l'Aralia tenuifolia de la Nouvelle Caledonie p. 372—373. —

G. K.

Ueber die innern Vorgänge bei dem Veredeln der Bäume und Sträucher von H. R. Göppert. Mit 8 lithogr. Tafeln. Cassel 1874. 37 S. 4⁰. —

Die Vereinigung des Edelreises mit dem Wildstamm wird bei den verschiedenen Veredlungsarten nach dem Verf. in den ältern Parthien (fertigem Holz) durch ein von den Markstrahlen ausgehendes Parenchym, „intermediäres Zellgewebe, Verbindungsgewebe", und dann durch die Vereinigung der beiden Cambiallagen bewirkt. Vf. betrachtet ferner die einzelnen Veredlungsarten für sich, die Verwachsungen berindeter Stämme, den Einfluss, welchen Mutterstamm auf Pfröpfling ausübt und umgekehrt. Im Uebrigen verweisen wir auf die Schrift und die zahlreichen beigegebenen Abbildungen selbst.

G. K.

Der Brand des Getreides, seine Ursachen und seine Verhütung. Eine pflanzenphysiologische Untersuchung in allgemein verständlicher Form von Dr. Reinhold Wolff, Landwirth. Mit 5 Tafeln. Halle 1874. 37 S. 8⁰. —

Vf., unsern Lesern schon aus seiner schönen Polycystis-Arbeit (Bot. Ztg. 1873. N. 42) und einer Mittheilung über Erysiphe (N. 12 dieses Jahrg.) bekannt, unternimmt es in dieser kleinen Schrift, die wissenschaftlichen Ergebnisse der bisherigen Forschungen über die praktisch so bedeutungsvollen Brandpilze der Getreidearten in leichtverständlicher Form seinen derzeitigen Fachgenossen vorzuführen. Bei der Vertrautheit des Vf.'s mit dem Gegenstande sowohl, als den Bedürfnissen seiner Leser, konnte es nicht fehlen, dass ihm eine präcise und klare Darstellung der einzelnen Brandarten und ihres Entwicklungsganges im Ganzen wohl gelang.

G. K.

Neue Litteratur.

Jahresbericht des phys. Vereins zu Frankfurt a. M. 1872—73. — Bot. Inh.: Vegetationszeiten (S. 54—55). —

Bulletin de la Société imperiale des naturalistes de Moscou. 1873. N. 3. — Bot. Inh.: Eug. de la Rue, Sur un cas de germination des spores des Saprolégniées (p. 80—84). Mit Holzschnitten.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrgang 30. Heft 2 u. 3. Stuttgart 1874. — Bot. Inh.: W. Hofmeister, Ueber die Bewegungen der Spirogyra princeps (Vauch.) Link. (Mit 1 Holzschnitt). p. 211 — 226. — Ducke, Die Alpenflora Oberschwabens. p. 227—237.

Le Jolis, A., De la rédaction des flores locales au point de vue de la géogr. Bot. — Séanc. de la Soc. Linn. de Normandie, Cherbourg 21 Juni 1874. — 8 p. 8⁰.

Bertrand, C. E., Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnétacees et les Conifères. Thèse présentée à la Fac. des scienc. de Paris pour obtenir le grade de docteur ès scienc. natur. — Paris, Masson. 1874. — 149 pp. 8⁰ avec 12 planches. —

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 32. 7. August 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Kenntniss einiger Lycopodinen.

Von

F. Hegelmaier.

(Fortsetzung.)

Es dürfte nach dem Gesagten der Scheitelmeristemschicht die Bedeutung einer wirklichen Scheitelzellenfläche beizulegen sein, deren Zellen, während sie sich in der Flächenrichtung langsam theilen, gleichzeitig in der Mitte der Scheitelregion die Mutterzellen des axilen Holzkörpers — wenn man eine auf anderem Gebiet geläufige Bezeichnung hieher übertragen will, die Initialen eines Pleroms — nach einwärts abgeben, aus deren peripherischer Region dagegen unter etwas veränderter Richtung der sich bildenden Theilungswände der Rindenkörper sich aufbaut. Die nach diesen letzteren Theilungen verbleibenden Aussenzellen gehen in den Aufbau der Blätter ein; zur Sonderung einer dermatogenartigen Schicht kommt es erst in den letzteren. Die Wachsthumsweise der in Rede stehenden Pflanzen würde, falls die vorstehende Auffassung der Wirklichkeit entspricht, nicht blos von der der Lycopodieen etwas abweichen, wofern die Vorstellung gegründet ist, welche ich in Uebereinstimmung mit Strasburger*) für die letzteren erhalten habe, und von welcher freilich die Russows*) etwas differirt, mit welcher dagegen nach der Darstellung Strasburgers**) die Verhältnisse bei Cycas sehr harmoniren würden, wenn man davon absieht, dass hier die Blätter unter Periblemtheilungen angelegt werden; sondern es würde der Abstand noch grösser sein von dem Bau der Scheitelgegend bei den verschiedenen Coniferengruppen, in deren Reihe nach den seither darüber vorhandenen Nachrichten***) namhafte Verschiedenheiten vorkommen, welche aber doch das Uebereinstimmende zeigen, dass, wenn auch ein Dermatogen von periblemartigen Schichten nicht gesondert ist, wie bei den Abietineen, doch ein Plerom, von einigen überliegenden Meristemschichten bedeckt, sich von diesen selbstständig abhebt, während die Araucarien, Cupressineen, u.s.w. sich noch mehr den Angiospermen anschliessen würden. Für das Verhalten der Blätter dagegen zu dem Stammgewebe, deren Anlegung blos durch Theilung der Aussenzellen erfolgt, würden sich nicht blos bei den Lycopodien sondern auch bei einem Theil der Coniferen (wie Pinus, Sciadopitys) die Parallelen finden, ja auch bei Angiospermen nach den Angaben von Warming†).

*) Coniferen und Gnetaceen, p. 337.

*) a. a. O. p. 176.

**) Coniferen und Gnetaceen, p. 335.

***) Strasburger, ebenda p. 324 ff.

†) nach dem Bericht über dessen „Recherches sur la ramification" etc. in der Bot. Ztg. 1873, p. 461 (das Original habe ich nicht). Uebrigens ist

Die Blätter, deren Anordnungsweise an den erwachsenen Pflanzen bekannt ist — sie lässt sich, wie schon A. Braun*) bemerkt, am bequemsten an durch den oberen Theil des Rindenkörpers, oberhalb des Scheitels geführten Querschnitten bestimmen —, besitzen nach dem oben Gesagten so wenig als das Rhizom eine Scheitelzelle; ob von der Regel, dass in ihren Oberflächenzellen keine der Fläche parallele Theilungen mehr vorkommen, nicht bei der Anlegung der bekannten subepidermidalen Bündel dickwandiger Prosenchymzellen eine Ausnahme stattfindet**), muss dahingestellt bleiben, da mir die Ermittelung der Herkunft dieser Bündel nicht gelang: Die weitere Entwickelung des Gewebes des Blattinnern habe ich nicht verfolgt; sein endlicher Bau ist vorzüglich durch A. Braun***) zur Genüge bekannt, und ist dessen genauer Beschreibung nichts hinzuzusetzen, ausgenommen etwa, dass ich den von ihm erwähnten Fall, dass mitunter bei J. Hystrix ausser den den terrestren Arten zukommenden 4 Prosenchymbündeln von constanter Lage auch solche an den Ansatzstellen der seitlichen intercavernalen Scheidewände vorkommen, einigemal auch bei J. Duriaei getroffen habe, aber nur einseitig und als offenbare Ausnahme. Auch finde ich bei der von mir untersuchten Form von J. Duriaei den Querschnitt der Spaltöffnungen etwas anders beschaffen, als dort †) unter Beiziehung einer von Mohl für Clivia gegebenen Figur für J. Hystrix und Duriaei beschrieben ist, nämlich Vorhof und Spalte kaum von einander gesondert.

Gegenüber der Bezeichnung als Cambium, welche die ersten Beobachter dem mehrerwähnten den Holzkörper umschliessenden vielschichtigen Mantel zarter, tafelförmiger, aus tangentialer Theilung hervorgegangener Zellen beigelegt haben, ist von Sachs *) bemerkt worden, dass dessen Vergleichung mit einem Cambium in dem Sinn, wie es bei Dikotyledonen und Nadelhölzern vorkommt, seinem Verhalten nach nicht gerechtfertigt sei, sofern es blos nach Aussen parenchymatöses Rindengewebe erzeuge und dadurch den Ersatz der periodisch absterbenden und verloren gehenden Rindenmasse vermittle. Dagegen machte Russow**) auf den Umstand aufmerksam, dass der thätige, in Zellenvermehrung begriffene Theil der fraglichen Schicht nach Aussen liegt, dass dagegen ihr innerer Theil aus Dauergewebe besteht, welchem die Bedeutung eines Phloëms wegen seiner feineren Struktur vindicirt wird. Ich habe zunächst die angeführte thatsächliche Angabe bezüglich der Zusammensetzung des Mantels aus Dauer- und Theilungsgewebe und der gegenseitigen Lage dieser Partieen zu bestätigen, indem der erste Blick auf passende Präparate zeigt, dass unmittelbar an die in radiale Reihen streng geordneten, von assimilirten Substanzen (Stärke, beziehungsweise fettem Oel) strotzenden, radial weiten gewöhnlichen Rindenzellen unmittelbar wenige Lagen von tafelförmigen plasmaerfüllten Theilungszellen grenzen, während weiter einwärts wieder zahlreiche und nach der Basis des Rhizoms zunehmende Lagen von inhaltsarmen, zartwandigen, ebenso gestalteten Dauerzellen folgen bis zum Umfang der Holzmasse. Es kann hiernach kein Zweifel sein, dass die Meristemschicht, während sie nach Aussen den verlorengehenden Theil der Rinde erneuert, gleichzeitig, wenn gleich in viel geringerer Zahl, nach Innen Dauergewebe abscheidet; ja es zeigt dieser innere Dauergewebsmantel eine meines Wissens noch nirgends erwähnte, ohne Zweifel mit diesem seinem centrifugalen Anwuchs in Zusammenhang stehende Differenzirung. Bei den beiden untersuchten Arten von Isoëtes nämlich ist sein Gewebe übereinstimmend in der Weise geschichtet, dass mit einer Anzahl (3—5) inhaltloser Zellenlagen in radialer Richtung je eine solche, deren

schon früher von mir die Entwickelung ausschliesslich durch Marginalwachsthum einer Zellenreihe für eine Bildung, welcher schwerlich der Rang eines Blattes abgesprochen werden kann, die sogenannte Spatha von Lemna, angegeben worden (Monogr. der Lemnaceen p. 104).

*) a. a. O. p. 562. Dass diese Anordnung (z. B. 5/13) gleich von Anfang an besteht, lässt sich leicht constatiren an solchen Querschnitten, welche unmittelbar oberhalb des Vegetationspunktes durchgehen.

**) eine solche Ausnahme findet sich jedenfalls in dem speciellen Fall der Anlegung der Sporensackwandung, worüber unten.

***) a. a. O. p. 584.

†) a. a. O. p. 587.

*) Lehrb. d. Bot. (III. Aufl.) p. 415.

**) a. a. O. p. 139.

Zellen feinkörnige Stärke in ziemlicher Menge enthalten, abwechselt. Sowohl Querschnitte des Rhizoms als radiale Längsschnitte desselben, mit Jodlösung behandelt, geben Bilder, welche dieses Verhältniss in sehr anschaulicher Weise illustriren; jene zeigen schmale concentrische blaugefärbte, mit farblosen alternirende Gürtel, deren Zahl in successiven Querscheiben eines Rhizoms nach der Basis hin von 1 auf 3—4 zunimmt; in letzteren sieht man die blaugefärbten Längsstreifen, wenn man ihren Verlauf von Unten nach Oben verfolgt, sich an ihren oberen Enden in der Ordnung an den Holzkörper ansetzen, dass der innerste zugleich der kürzeste, der äusserste der längste ist, jener sich an den Holzkörper am nächsten der Stammbasis, dieser an seinen obersten Theil anlehnt. Es kann nun zwar einerseits über die Bedeutung jener Inhaltsdifferenzen nichts angegeben werden, schon deshalb nicht, weil mir kein Material aus andern Jahreszeiten zu Gebot gestanden hat, es also dahin gestellt bleiben muss, wie sich der Inhalt der successiven Schichten in andern Abschnitten der Vegetationsperiode verhält. Andererseits lässt sich vorläufig nicht beweisen, dass die durch Stärke-Schichten von einander geschiedenen inhaltsleeren Lagen gerade den Jahreslagen entsprechen, sondern es mag dies höchstens als Vermuthung gelten, welche noch eine Stütze darin finden könnte, dass die Zahl der Schichten dem ungefähren, übrigens nicht völlig genau zu bestimmenden Alter der Rhizome etwa entsprechend gefunden wird. Indessen wird durch das ganze angegebene Verhalten des fraglichen Gewebes das Stattfinden successiver Anlagerungen in Form einer Anzahl mit dem Heranwachsen des Rhizoms höher und zugleich weiter werdender Mantelschichten in centrifugaler Folge sehr klar vor Augen gelegt. Einen Unterschied in der Structur der stärkeführenden und der inhaltsleeren Zellen habe ich, so nahe die Vermuthung eines solchen liegt, nicht zu entdecken vermocht.

Was nun Russows Auffassung des fraglichen Gewebes als eines Phloëmkörpers betrifft, so scheint zunächst die Herkunft desselben nicht eben zu Gunsten dieser Vorstellung zu sprechen. Seine ersten Anfänge gehen nicht etwa gleichzeitig mit dem Holzkörper des Rhizoms aus dem Plerom der Vegetationsspitze hervor, indem sich von diesem ein peripherischer Theil als Grundlage des fraglichen Gewebemantels ausscheiden und nachträglich nur noch durch den centrifugalen Anwuchs verdickt würde. Vielmehr bildet der Holzkörper das Umwandlungsprodukt des ganzen Pleroms. Eine Scheidung des letzteren in einen Xylem- und einen Phloëmtheil tritt bei Isoëtes, so viel irgend die direkte Beobachtung zeigt, überhaupt nicht ein, wofern man nicht als das Aequivalent eines Phloëms eine zusammenhängende einfache bis doppelte Schicht parenchymatös geformter Zellen betrachten will, welche an der Peripherie des Holzes sich erhalten, ohne gefässartige Verdickungen abzulagern, und welche wenigstens in den von mir untersuchten Materialien denselben Stärkeinhalt, wie die oben erwähnten Zwischenlagen zwischen den inhaltslosen Zellenschichten des Dauergewebs-Mantels führen. Bekanntlich erfahren aber auch die die Hauptmasse des Holzes zusammensetzenden Zellen durchaus nicht alle partielle Verdickungen, sondern es bleiben zahlreiche glattwandige zwischen den netz- und schraubenförmig verdickten liegen. Abgesehen von der ebenerwähnten stärkeführenden Schicht an der Peripherie der Holzmasse nun entsteht der ganze Mantel zartwandiger Zellen durch die centrifugale Thätigkeit des seiner Herkunft nach oben characterisirten, als erste Anlage des Rindenkörpers in nächster Nähe des Scheitels auftretenden Mantels sich radial vermehrender Zellen, eine Thätigkeit, welche erst in einiger Entfernung vom Scheitel, wenigstens unterhalb der Anlegung einer Anzahl von Blattsträngen hervortritt, während seine centripetale, den Rindenkörper aufbauende Thätigkeit sich gleich von Anfang an geltend macht.

Wenn daher Russow die Meristemschicht mit einem solchen Verdickungsring, wie er bei den wenig zahlreichen Monokotyledonen mit Dickenwachsthum des Stammes vorkommt, d. h. mit einem aus dem innersten Theil der Rinde hervorgegangenen, zum Theil zur Vermehrung der Rinde beitragenden, zum Theil aber auch einen Zuwachs des Fibrovasalsystems vermittelnden Theilungsgewebe vergleicht, so erscheint auch mir diese Vergleichung unter den möglichen die adäquateste zu sein, da jene

Meristemschicht genetisch zur Rinde gehört, und ohnehin in Beziehung auf die Höhenregion, in welcher bei den bezüglichen Monokotyledonen die Herausbildung des Verdickungsringes („Verdickungsmantels“) aus dem Rindengewebe erfolgt, den vorhandenen Angaben nach sich verschiedene Abstufungen finden. Aehnlich wie bei Isoëtes geschieht dies bei Calodracon Jacquini*) in grosser Nähe der Stammspitze, dagegen allerdings bei Yucca und noch mehr bei Dracaena in einiger Entfernung von derselben. Die Thätigkeit des Verdickungsmantels ist in diesen letzteren Fällen, im Unterschied von Isoëtes, nur in untergeordnetem Maasse auf Vermehrung der Rinde gerichtet. Das von ihm nach Innen abgeschiedene Dauergewebe lässt sich nun aber nicht als ein Phloëm im gewöhnlichen Sinn betrachten, sondern nur mit dem Theil eines Phloëms vergleichen, welcher eben der Thätigkeit eines solchen Verdickungsmantels seine Entstehung verdankt. Zur Rinde können die innerhalb des Meristemrings gelegenen Schichten jedenfalls nicht gerechnet werden; eine in centripetaler und centrifugaler Richtung zugleich durch eine in der Mitte gelegene Meristemlage fortwachsende Rinde wäre ohne jedes Beispiel. Ihrer eigenen Form nach, wie auch nach der der Dauerzellen, welche von ihnen nach einwärts abgeschieden werden, besitzen die Elemente des Meristemmantels die grösste oberflächliche Aehnlichkeit mit denen eines Korkcambiums; allein es kann, wie auch Russow bemerkt, kein Zweifel sein, dass diese Zellengestalt mit den eigenthümlichen Wachsthumsverhältnissen des ganzen Rhizoms in Zusammenhang steht und daher keinen entscheidenden Grund gegen die Auffassung der Dauerzellen als Weichbast abgeben kann. Nur habe ich bei den von mir untersuchten Formen von dem Bestehen der von Russow angegebenen Verdickungen und feinen Tüpfelungen der Wände der tafelförmigen Zellen, welche die Vergleichung mit Siebröhren noch unterstützen würden, weder ohne noch mit Anwendung verschiedener Reagentien mich überzeugen können. Falls daher solche gleichwohl vorhanden sein sollten, müsste letzterer Umstand in der Unvollkommenheit der mir zu Gebot

*) Nägeli, Beitr. z. wiss. Bot. I, 21.

stehenden optischen Hülfsmittel seinen Grund haben. Ich muss dies auch in Beziehung auf die weitlichtigeren Elemente in dem Phloëm der Lycopodien annehmen, welche Russow in Uebereinstimmung mit Sachs als Siebröhren bezeichnet*), und auf deren Längswänden er „in den seltensten Fällen“ kleine zarte Siebtüpfel wahrgenommen hat, was mir bei öfterem Suchen nie geglückt ist.

Eine von Russow für J. lacustris gemachte merkwürdige Beobachtung, dass an einem mehrjährigen Exemplar der Meristemmantel nach Innen auch Gruppen von Holzgewebe von einer mit der der centralen Holzmasse übereinstimmenden Zusammensetzung abschied, habe ich an einem zum Zweck gröberer Untersuchung in successive Scheiben zerlegten, keineswegs durch besondere Stärke ausgezeichneten Rhizom von J. Duriaei in ähnlicher Weise zu machen zufällig Gelegenheit gehabt. In einer der (muthmasslichen) Jahreslagen des Dauergewebs-Mantels, sowohl nach ein - als nach auswärts durch eine Lage stärkeführender Zellen abgegrenzt, fanden sich ganze Partieen von schraubenförmig verdickten Zellen mit in tangentialer Richtung gewundenen Schraubenfasern; stellenweise war diese Lage in einen fast vollständigen, von den durchtretenden Blattsträngen durchbrochenen Ring secundären Holzes verwandelt. Die Verdickungen in diesem secundären Holzmantel sind übrigens von noch geringerer Stärke als die der Elemente des centralen Holzkörpers in demselben Rhizom. Immerhin scheinen Fälle dieser Art zu den ausnahmsweisen Vorkommnissen gerechnet werden zu müssen, über deren Ursachen sich nicht einmal eine Vermuthung fassen lässt. Sowohl die vorhergehenden als die zwei folgenden (Jahres-) Lagen waren von gewöhnlicher Beschaffenheit, daher auch das secundäre Holzgewebe in dem obersten Theil des Rhizoms nicht vorhanden.

Wie oben erwähnt reichen die Initialen des Füllgewebes, welches in die Bildung des Holzkörpers aufgeht, bis unmittelbar zur Scheitelschicht der Vegetationsspitze. Es ist daher der centrale Holzkörper von mindestens so frühzeitiger, ja noch etwas frü-

*) a. a. O. 129. Uebrigens werden zu den Siebröhren ausdrücklich (p. 164) auch solche Elemente gerechnet, welche bei im Uebrigen gleichem Bau Siebtüpfel nicht wirklich erkennen lassen.

herer Anlage als die Blattstränge. Der Uebergang des Pleroms in Dauergewebe, kenntlich an dem Erscheinen des Stärkeinhalts, erfolgt, wie ebenfalls erwähnt, in grosser Nähe des Scheitels, das Auftreten der ersten Schraubenverdickungen, unabhängig von dem Auftreten solcher in den Blattsträngen, zuerst in den mittleren Zellen jenes Dauergewebes, so dass der Holzkörper stets in Gestalt einer allerdings sehr sanft gewölbten Kuppe endigt. Ich vermag mich daher der Vorstellung, wonach der obere cylindrische (oder wegen der austretenden Blattstränge im Querschnitt etwas sternförmige) Theil des Holzkörpers blos aus den Anfängen der Blattstränge zusammengesetzt sein, dem Rhizom von Isoëtes dagegen im Gegensatz zu seinen Verwandten ein stammeigener Fibrovasalkörper ganz fehlen würde, nicht anzuschliessen. Bezüglich des unteren drei-, beziehungsweise zweiarmigen Theils des Holzkörpers und seines Verhältnisses zu den früher gebildeten Blättern einerseits, andererseits den Wurzeln, deren Anlegungsfolge aus den Untersuchungen H o f m e i s t e r s näher bekannt ist, dürften erst künftige Beobachtungen abzuwarten sein. Eigene Erfahrungen bezüglich der morphologischen Verhältnisse der Wurzeln fehlen mir leider, da meine Materialien sich zur Untersuchung derselben in keiner Richtung eigneten. Inzwischen dürfte die centrale Masse des Rhizoms von Isoëtes unbedenklich den axil gelegenen, von R u s s o w, wohl mit gutem Grund, als „combinirte Leitbündel“ betrachteten Fibrovasalkörpern anderer Cormophyten an die Seite zu setzen sein, in deren Reihe dann die Stammbildung dieser Gattung allerdings einen abgesonderten, durch die mangelnde Differenzirung dieser Masse in einen Xylem- und einen Phloëmtheil abweichenden Typus repräsentiren würde.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Bulletin de la Société Linnéenne de Paris.

Sitzung am 6. Mai 1874.

G. D u t a i l l y, Sur l'existence de ponctuations criblées dans les bois de la racine d'une Légumineuse. — Vf. findet bei einer der Aschynomene oder Herminiera verwandten Leguminosenwurzel aus Cochinchina im reichlich entwickelten parenchymatischen Holze auf den Radialwänden der Zellen Siebtüpfel „identisch mit denen der Bastsiebröhren“ *). Ausserdem finden sich in diesen Zellen noch spiralige sich kreuzende Streifungen zweierlei Art, besonders deutlich nach Chlorzinkjodzusatz zu sehen. Bei starken Vergrösserungen gewahrt man noch ein drittes Streifensystem und auch bei weiteren Steigerungen der Vergrösserung die Streifensysteme sich mehren.

J. L. D e - L a n e s s a n. — Observations sur le développement des anthères. — An Spiraea sinensis wurde eine Blüthenmonstrosität beobachtet, bei welcher innerhalb des regelmässig ausgebildeten Kelches zunächst nur weisse benagelte Blumenblätter in grosser Zahl, im Centrum an der etwas verlängerten Achse 2 grüne und dann weisse Blättchen vorhanden waren. Der Rand der letztern wie der dem Centrum zunächstgelegenen des Receptaculums trug eine variable Zahl von Antherenfächern (logettes antheriques). Diese entstehen auf der Innenseite der Blättchen, in Form eines Längswulstes, der durch Vermehrung der Zellen des Blattparenchyms vor den Fibrovasalsträngen hervorgerufen wird. Die Zellen dieser Wülste werden rasch grösser und zu Mutterzellen des Pollens. Manche Blättchen hatten 2, andere 3 und 4 Fächer. Die zuerst gebildeten lagen stets der Median-Linie am nächsten, die später gebildeten nach aussen davon, oder darüber. Ein Blättchen hatte in der That 4 Fächer paarweise übereinanderliegen, im Niveau der Mittellinie gelegen u. s. w. — Verf. will aus dieser Beobachtung schliessen, dass sich bei den introrsen Antheren die Fächer stets aus dem innern Blattparenchym bilden, dass die Pollenmutterzellen nichts als modificirte Parenchymzellen sind, endlich dass zwischen bi- und quadriloculären, zwischen den Antheren der Laurineen und gewöhnlichen kein wesentlicher Unterschied sei.

H. B a i l l o n, Sur un nouvel exemple de monoecie du Coelebogyne. Ein, wie es scheint, an sich männliches Exemplar trug männliche, weibliche und hermaphrodite Blüthen. Die weiblichen Blüthen hatten keine Spur männlicher Organe und ausgebildete Embryonen; in den hermaphroditen Blüthen waren normal triloculäre, auch dimere Gynaeceen, fertile und sterile Staubgefässe. Eine Blüthe hatte in normalem Perianth ein 2fächeriges Pistill und 2 mit den Carpellen alternirende Stamina.

G. D u t a i l l y, Note sur l'inflorescence des Aristoloches. — Die Inflorescenz erklärt sich

*) Die deutschen Notizen über solche Bildungen sind Vf., wie es scheint, nicht bekannt. Ref.

durch das Studium der Knospenbildung dieser Pflanzen. In der Achsel jedes Blattes entstehen mehrere Knospen, von oben nach unten, bald einreihig mit Anordnung der Blätter wie bei der Hauptachse (Aristolochia Sipho); bald 2reihig abwechselnd rechts und links stehend (Clematitis). Ganz so stehen die Blüthen (der Perigonlappen derselben). Der Blüthenstand von A. Clematitis ist nicht eine Wickel („infl. scorpioide“). —

Sitzung am 3. Juni.

J.-L. de Lanessan, Observations sur la structure des étamines et de la corolle dans les Rubiacées. — Verfolg der Entwickelungsgeschichte der Corolla und der Staubgefässe von Galium Mollugo. Redner zeigt, dass in der Krone die Procambiumstränge von oben nach unten entstehen, und verfolgt das Auftreten der Spiralgefässe. Letztere treten in den Staubgefässen überhaupt nicht auf. Ebenso bei G. Aparine, glaucum, cruciatum, Mollugo u. s. w., bei Asperula tinctoria und odorata, Crucianella stylosa und Sherardia. Vorhanden sind sie bei Coffea, Cephaëlis, bei letzterer Pflanze zuerst im Connectiv auftretend. —

H. Baillon, Sur l'embryon et la germination des graines de l'Eranthis hyemalis. — Im reifen Zustande sind die Samen bekanntlich noch ohne Embryo; er bildet sich erst nachträglich, sei es auf dem Boden oder wo immer man die Samen zur Ruhezeit aufbewahrt. Eine andere Eigenthümlichkeit des Embryo und Samens ist, dass er — mag man ihn wann immer säen — nur zu einer ganz bestimmten Zeit keimt: zur Zeit, wo die erwachsene Pflanze ihre Vegetation beginnt, im Monat Februar oder März.

G. Dutailly, Sur la structure anatomique des vrilles simples chez les Cucurbitacées. — Der Bau der Ranke ist, fast ihrer ganzen Länge nach, identisch mit der der Spindel der männlichen Inflorescenz. Aus dieser Thatsache und der Untersuchung der Anatomie der übrigen Achsen- und Appendiculärorgane schliesst Vf.: „1) dass die einfache Ranke, da sie nie die Structur eines Blattes hat, welch' letzteres nur Blattstränge einschliesst, während die Ranke Stammgefässbündel besitzt, nicht als ein Anhangsgebilde betrachtet werden kann; 2) dass die Ranke, da sie den Bau der Achse der männlichen Inflorescenz hat, auch ihr gleichwerthig zu betrachten ist; 3) dass der Bau der Ranke gleich ist dem einer Hauptachse, der man die Blattgefässbündel nimmt, 4) dass die Aehnlichkeit des Baues zwischen Ranke und Inflorescenzachse genau entspricht der Abwesenheit der Blätter in beiden Fällen; 5) dass, wenn Hauptachse und beblätterter Axillärzweig in sich gewissermassen Achse und Anhangsgebilde vereinigen, indem sie Stengel und Blattgefässbündel einschliessen, Ranke und Inflorescenzachse die Achse der Pflanze rein repräsentiren, wie andrerseits das Blatt die Appendiculärorgane rein darstellt.“ — An der Spitze der Ranke haben die Gefässstränge eine besondere Anordnung, auf die Redn. bei Betrachtung der verästelten Ranken zurückzukommen gedenkt.

E. Ramey, Sur un nouveau mode de bourgeonnement chez le Caladium esculentum. — In der Achsel der Blätter finden sich 15—25 Knospen, deren grösste in der Mediane des Blattes liegt und zuerst erscheint. Die andern erscheinen nicht gleichzeitig, die ersten oft um 90° von der Hauptknospe entfernt, die übrigen ohne Regel nach rechts und links davon. Alle halten später in ihrer Entwickelung ein und sterben ab, mit Ausnahme der Hauptknospe, welche einen Ast erzeugt.

G. K.

Litteratur.

Du mouvement de l'air dans le Nelumbium speciosum. Par A. Barthélemy, prof. de physique au Lycée de Toulouse. — Revue des Scienc. nat. publ. par E. Dubrueil. Tom. II. p. 185—193.

Anschliessend an die älteren Arbeiten von Raffeneau-Delile (Compt. rend. 1843 und Ann. Scienc. nat.), von Dutrochet (ib. 1843) und von Brousse hat Verf. über die Gascirculation und ihre Wege vorwiegend an Nelumbium speciosum (aber auch an Typha, Nymphaea, Pontederia) einige Versuche angestellt, auf die wir hiermit aufmerksam gemacht haben wollen, indem wir die Hauptresultate derselben anführen:

„1) Man darf die einfache Entbindung von Gasblasen im Sonnenlicht nicht als einen Beweis der Respiration der Pflanzen ansehen.

„2) Die Gasentwickelung kann sich auch in der Dunkelheit fortsetzen.

„3) Die Stomata sind die wesentlichen Organe der Luftcirculation und der Gasdiffusion in der Pflanze.

„4) Was die Absorption der Kohlensäure und die Ausgabe von Sauerstoff anlangt, so geschieht diese durch die ganze cuticularisirte Oberfläche der Pflanze und in Folge colloidaler Dialyse.“

Hinsichtlich der letzteren Anschauung erwähnen wir, dass Vf. in Compt. rend. 1873. Bd. LXXVII.

p. 427 sq. Versuche über den Durchgang der atmosphärischen Gase (Kohlensäure, Sauer- und Stickstoff) durch colloidale Pflanzenmembranen mitgetheilt hat, nach welchen die Durchlässigkeit solcher für Kohlensäure 13—15 mal grösser als die für N und 5—6 mal grösser als für O ist. G. K.

De l'évaporation des plantes, de ses causes et de ses organes. Par A. Barthélemy. — Revue d. scienc. nat. II. p 448—459. — Tom. III. p. 14—28.

Auch auf diese auszüglich schon in Compt. rend. 1873. T. LXXVII. p. 1080 sq. mitgetheilten Versuche Vf.'s wollen wir hier durch Aushebung der „allgemeinen Schlüsse" desselben hinweisen. Vf. sagt (l. c. T. III. p. 28):

„Aus meinen Versuchen scheint mir Folgendes hervorzugehen:

„1) Dass die Pflanzen unter gleichen Verhältnissen in gleichen Zeiten, beispielsweise 24 Stunden, stets dieselbe Quantität Wasserdampf abgeben. Diese Quantität nennen wir régime (moyen);

„2) dass dieses régime mit der Temperatur, mit der Quantität des von den Wurzeln aufgenommenen Wassers u. s. w. schwankt;

„3) dass dasselbe für junge Blätter höher ist als für alte, höher für Pflanzen, die im Schatten, als für solche, die in der Sonne wachsen;

„4) dass die Verdunstung in Kohlensäure und am Lichte geringer ist als sonst bei gleichen Umständen in gewöhnlicher Luft oder andern Gasen;

„5) dass man wohl zu unterscheiden habe zwischen der unmerklichen Verdunstung, welche durch die Cuticula vor sich geht, und der reichlichen accidentellen Exhalation von Wasser in der Sonnenwärme, bei raschem Steigen der Temperatur, oder Verminderung des Druckes — eine Exhalation, die sich durch die Spaltöffnungen vollzieht;

„6) dass die Ausschwitzung oder Tropfenbildung während der Nacht zuzuschreiben ist dem Mangel des Gleichgewichtes zwischen der Wasserabsorption der Wurzel und der Thätigkeit der grünen Theile, die während des Tages mit dem Kohlenstoff eine grosse Quantität Wasser fixiren."

Wir möchten noch hervorheben, dass sich Vf. die unter 4. genannte Thatsache der Verminderung der Verdunstung in einer Kohlensäureatmosphäre so erklärt, dass er annimmt, es werde bei der Kohlensäurezerlegung (dem Assimilationsprocess) Wasser gebunden.

G. K.

Ueber das Verhalten der Alcoholhefe in sauerstoffgasfreien Medien. Von Moritz Traube. — Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. 1874. N. 11. S. 872—887.

Wir haben seiner Zeit (Jahrg. 1873 S. 671) die Untersuchungen Brefeld's über diesen Gegenstand in ihren Hauptresultaten mitgetheilt. In Vorliegendem veröffentlicht Moritz Traube Versuche, die schon längere Zeit vor denen Brefeld's aus gleichem Gesichtspunkt d. h. zur Widerlegung der Pasteur'schen Gährungstheorie begonnen, nachdem sie jetzt zu „entscheidenden, von denen Brefeld's abweichenden Ergebnissen" geführt haben. Es genügt für uns die Resultate mit des Vf.'s Worten auszuheben (S. 887):

„1. Hefekeime entwickeln sich ohne freien Sauerstoff, selbst in dem ihrer Entwicklung günstigen Medium, in Weintraubensaft, nicht.

„2. Dagegen vermag sich entwickelte Hefe, wie Pasteur richtig behauptet (die entgegengesetzte Behauptung Brefeld's ist unrichtig) auch ohne Anwesenheit jeder Spur von Sauerstoff in geeigneten Medien zu vermehren.

„3. Die Behauptung Pasteur's, dass die Hefe bei Ausschluss der Luft den zu ihrer Vermehrung nöthigen Sauerstoff aus dem Zucker entnehmen könne, ist unrichtig, denn ihre Vermehrung hört auf, wenn auch der bei weitem grösste Theil des Zuckers unzersetzt ist. Es sind die beigemengten Eiweisskörper, die die Hefe bei Ausschluss der Luft zu ihrer Vermehrung verwendet.

„4. In reiner Zuckerlösung verursacht Hefe alcoholische Gährung auch bei Abwesenheit jeder Spur von Sauerstoff und ohne sich hierbei zu vermehren. Die Behauptung Pasteur's, die Gährung des Zuckers sei an den Process der Organisation der Hefe geknüpft, ist unrichtig.

„5. Während Weintrauben bei Ausschluss der Luft Alcohol aus ihrem Zucker erzeugen, auch wenn sie stark verletzt sind, hat der ausgepresste Saft diese Eigenschaft nicht mehr.

„6. Hieraus ist aber nicht mit Nothwendigkeit zu schliessen, dass die alcoholische Gährung ein vitaler, von der Lebensthätigkeit der Zellen abhängiger Process sein müsse." G. K.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XIX. 1872.

Wir haben aus dem Jahrg. 1872 der Bulletins, über den wir in Nr. 6 dieses Jahrg. unserer Zeitung zuletzt berichteten, noch über die zu Prades-Montloins im Juli 1872 gehaltene ausserordentliche Versammlung kurz zu referiren.

Sitzung am 1. Juli.

C. Roumguère, Ueber Jean-Louis Companyo. S. X—XIX. Biographie und Schriften desselben.

L. de Martin, Die Pflanzengeographie der Mediterranregion S. XX.

C. Roumguère, Unedirte Briefe von Linné, Gouan, Lamark an Lapeyrouse u. s. w. S. XXII—XLVII mitgetheilt..

Sitzung am 3. Juli.

Materialien zu einer Geschichte der Botanik in Roussillon und des Pflanzengartens zu Perpignan. S. LII—LX.

Ch. Royer, Zeit des Blüthenschlafes. p. LX.

Id., Morphologische Aehnlichkeit junger Wurzeln der Arten einer Gattung. S. LXII.

D. Clos, Historisches über Hyoscyamus albus und major. S. LXIV—LXVII.

Sitzung am 5. Juli.

S. Des Étangs, Trifoliation verschiedener Pflanzen mit opponirten Blättern. S. LXXII. — Beobachtet bei Syringa, Lonicera, Acer, Cornus, Galeopsis, Knautia, Anagallis.

N. Doumet-Adanson, Ueber die corsischen Wälder und ihre uralten Bäume von Pinus Laricio. — Die gewaltigen Bäume der Insel — an gewissen Orten ganz gewöhnlich von 3—6, in vielen Fällen von 7—9 Meter Umfang — werden immer mehr vernichtet. Vf. hat ein Exemplar von nur 5,80 Meter Umfang gemessen und an einem Querschnitt folgende Zahlen constatirt:

Jahresschicht.	zeigten Durchm. —	Absolut. —	Mittl. jährl. Zuwachs
30	0,330 Meter	—	0,013
50	0,450 „	0,200	0,006
100	0,700 „	0,250	0,005
150	0,800 „	0,100	0,002
200	0,880 „	0,080	0,0016
250	0,980 „	0,100	0,002
300	1,040 „	0,060	0,0012

Vom 300. Jahre an liessen sich die Schichten nicht mehr sicher zählen; indem er 1 Millimeter Breite als jährlichen Zuwachs annahm, erhielt er für den Stamm 1060 Jahre als Alter. — Er war 42 Meter hoch.

Die grossen Stämme im Thale von Trottalia schätzt er 15—18 Jahrhunderte alt. —

J. Duval-Jouve, Ueber eine neue Species von Althenia (mit Tafel). — Diagnose der A. Barrandonii Duv.-Jouv. S. LXXXVI.

Sitzung am 6. Juli.

S. Des Étangs, Zeugniss alter Weincultur in England. S. XC.

Husnot, Notiz über die Bryologie der Ostpyrenäen. S. XCI.

Bericht über die Excursionen der Societät. S. XCIV—CXXXIX.

G. K.

Zur Kenntniss des Wachsthums von Fissidens. Von Hubert Leitgeb. — 23 S. 8⁰. mit 2 Tafeln. — Separatabdr. aus Sitzber. Wien. Acad. I. Abth. Bd. LIX. Febr.-Heft 1874. —

Die vorliegenden Untersuchungen werden vom Vf. auf Grund von vom verstorbenen Rauter hinterlassenen Zeichnungen und eigenen ergänzenden Beobachtungen publicirt und zeigen, dass das mit zweischneidiger Scheitelzelle und zweireihiger Blattstellung versehene Fissidens „in Bezug auf Wachsthum der Segmente, Anlage der Seitensprosse und Geschlechtsorgane mit den mit dreiseitiger Scheitelzelle wachsenden Moosen übereinstimmt."

G. K.

Neue Litteratur.

Comptes rendus 1874. Tome LXXIX. N 1 u. 2. (6. u. 13. Juli.) — E. Heckel, Du mouvement dans les étamines du Sparmannia africana, des Cistes et des Helianthemum. — Castracane, Sur l'existence des Diatomées dans différents formations géologiques.

Nova Acta Academiae Caes. Leop.-Carolinae germanicae Naturae curiosorum. T. XXXVI. Dresdae 1873. — Bot. Inh.: H. Vöchting, Zur Histologie und Entwickelungsgeschichte von Myriophyllum. Mit 4 Tafeln. — H. Engelhardt, Die Tertiärflora von Göhren. Mit 6 Tafeln.

Micheli, Marc, Note sur les Onagrariées du Brésil et en particulier sur le genre Jussieua. Tiré des Arch. d. scienc. de la Bibl. univers. de Genève. Juin 1874. — Genève 1874. — 30 S. 8⁰. —

Nägeli, W., Beiträge z. näheren Kenntniss d. Stärkegruppe in chem. u. physiolog. Beziehung. 8. Lpzg., Engelmann. 24 Ngr.

Sachs, J., Lehrbuch der Botanik. 4. Auflage. Leipzig, W. Engelmann. 1874. 4 Thlr. 27½ Sgr.

Wessel, O., Grundriss der lippischen Flora. Detmold 1874. 108 S. 12⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 33. 14. August 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Kenntniss einiger Lycopodinen.

Von

F. Hegelmaier.

(Schluss.)

II. Zur Genese der Sporensäcke von Lycopodium, Selaginella und Isoëtes.

Die Frage nach der Zugehörigkeit der Sporensäcke bei den genannten Gattungen zu dem unter ihnen stehenden Blatt oder zu dem tragenden Stengel kann, so weit es sich um entwickelungsgeschichtliche Daten handelt, für Isoëtes und einen Theil der Lycopodium-Arten (wohl den grösseren) als beantwortet betrachtet werden. Gegenüber dem bekannten Ursprung jener Gebilde aus der Blattfläche mit breiter Basis steht aber, wie bekannt, die unbequeme Thatsache, dass ebenso deutlich dieselben bei den Selaginellen oberhalb des Blattes aus dem Stengel ihren Ursprung nehmen, zu welchem Verhalten man in der Anlegungsweise des Sporensackes bei Lycopodium Selago einen Uebergang sehen kann, indem hier die ihn erzeugenden Zellen eine kleine, an der untersten Basis des Blattes zunächst dessen Achsel liegende Gruppe bilden. Hat man daher allen Grund zu der Annahme, dass bei allen drei Gattungen den Sporensäcken dieselbe wesentliche Bedeutung zukomme*); und zwar, mit Rücksicht auf andere Gefässcryptogamengruppen die von blattbürtigen Gebilden, so ist man zu der Hypothese gedrängt, dass

*) Der von Strasburger (Bot. Ztg. 1873, p. 86) mir gemachte Vorwurf, diese Uebereinstimmung in Zweifel gezogen zu haben, ist ein unverdienter, wie der Leser der bezüglichen Notiz in der Bot. Ztg. 1872 (p. 751, nicht 780) sich überzeugen wird, indem ich überhaupt keine Aeusserung über diese Frage gethan und in Ermangelung eigener Erfahrungen über Selaginella auch gar keine Möglichkeit dazu gehabt habe. — Die anderen Lycopodiaceengattungen, für welche mir auch jetzt keine eigene Anschauung zu Gebote steht, mögen sich in der von Strasburger a. a. O. angedeuteten Weise an ihre nähern Verwandten anschliessen lassen. Was die weitere daselbst ausgeführte Hypothese der Zurückführung des Sporensackes der Lycopodiaceen auf den fruchtbaren Theil der Ophioglosseenblätter betrifft, so wird ihre Naturgemässheit für jetzt dahingestellt zu bleiben haben. Sie möchte sich auch durch andere, ebenfalls mögliche Hypothesen ersetzen lassen, unbeschadet der Gültigkeit des Satzes, dass die Sporensäcke der Marattiaceen, Ophioglosseen, Lycopodiaceen und wohl auch Equisetaceen nicht einem Sporangium der Filicinen, sondern eher einem kleineren oder grösseren Complex von solchen gleichwerthig sind. Falls die von Carruthers (Geol. Mag. II, 433; Journ. Geol. Soc. Aug. 1869, p. 253; Seem. Journ. of bot. 1866, T. 56, Fig. 6) als Fructificationen der fossilen Gattungen Sigillaria Brong. und Flemingites Carr. beschriebenen Gebilde wirklich hierher gehören und die Richtigkeit ihrer Darstellung sich bestätigen sollte — auf der Basis eines Aehrenblattes findet sich eine Gruppe, beziehungsweise eine Doppelreihe von kleinen Sporensäcken —, so könnten dadurch andersartige Vermuthungen nahe gelegt werden. Freilich wird den Sigillarien von den Meisten eine höhere systematische Stellung als den Lycopodiaceën, etwa zwischen ihnen und den Gymnospermen, hypothetisch angewiesen.

ein Heraufrücken dieser Gebilde in und über die Blattachsel bei Selaginella stattgefunden, und dass die dadurch bedingte Stellung sich so befestigt habe, dass schon die erste Anlage der Theile das neue Verhältniss zum unmittelbaren Ausdruck bringe, in ähnlicher Weise, wie die Vermuthung vielleicht nicht allzu fern liegt, dass die blattachselständige Lage der Knospen der Phanerogamen, zumal der Angiospermen, in der Stellung jener bei den Muscineen und Filicinen wurzle, bei welchen Gruppen theils die extraaxillär gestellten Knospen gleichwohl durch die Entwickelungsgeschichte als Zubehör der Blätter erscheinen, theils die verschiedensten Uebergänge in axillär gestellte erkennen lassen.

Es mag daher auch jetzt noch einiges Interesse haben, für das hier besprochene Gebiet nach etwaigen Uebergängen, welche sich erhalten haben, zu suchen, und falls sich solche finden, ihnen ihre Stellung in der Reihe der Mittelglieder zwischen den extremen Fällen anzureihen. In dieser Richtung sind zunächst die Sporensäcke von Lycopodium inundatum, deren erste Entwickelung ich zu untersuchen Gelegenheit gefunden habe, und welchen sich wohl die der nächstverwandten exotischen Formen anschliessen dürften, anzuführen, indem dieselben den Abstand zwischen den andern ährentragenden sowohl homöophyllen als heterophyllen Formengruppen einer- und L. Selago andererseits ausgleichen helfen. Die Erscheinungen bei L. inundatum stimmen weder mit dem einen noch mit dem anderen Fall ganz überein, sind indessen dem von L. Selago ähnlicher. Es wird nämlich eine nur kleine, doch etwas grössere Gruppe von Zellen als bei der letztgenannten Art an der Basis des Blattes dazu verwendet, die Grundlage für den Aufbau des Sporensackes abzugeben, dessen Entwicklung im Uebrigen in ganz ähnlicher Weise wie bei den andern Arten durch die langsame Herausdifferenzirung der Wandung von dem Mutterzellengewebe characterisirt ist. Die Bildung des Schleimsackes in dem Rücken der Basis des Aehrenblattes erfolgt inzwischen zwar ausser Zusammenhang mit dem dasselbe durchziehenden Schleimkanal, von welchem jener stets durch etliche Zellenschichten getrennt ist, aber unter ganz übereinstimmenden Erscheinungen, nämlich

durch Auseinanderweichen einer Gruppe von Zellen zur Bildung eines fast isodiametrischen Intercellularraums, wobei die diesen unmittelbar begrenzenden Zellen auch seitlich ausser Verband treten, sich schlauchförmig ausdehnen und nun mit dem grössten Theil ihrer Oberflächen frei in jenen Hohlraum hineinragen. Die Untersuchung ganz junger Aehrensprosse in successiven Zuständen hat nebenbei auch keinen Zweifel darüber gelassen, dass dieselben aus dem Scheitel des vorausgehenden beblätterten Triebs hervorgehen, die Fortsetzung des kriechenden Stengels daher durch den seitlichen Auswuchs des Scheitels übernommen wird, während umgekehrt bei L. annotinum, clavatum (und wohl auch den heterophyllen Formen) die Aehrenzweige seitlich angelegt werden.

Bezüglich der Gattung Selaginella ist schon von Strasburger*) auf die belangreiche Erscheinung aufmerksam gemacht worden, dass sich zwischen den Arten derselben eine Abstufung in Beziehung auf den Ursprungsort der Sporensäcke in der Weise geltend macht, dass, während bei einem Theil der Arten die Anlagen derselben in einige Entfernung von den zugehörigen Blättern weggerückt sind, bei andern, und zwar den zu der kleinen Gruppe der homomorphen Selaginellen gehörigen S. rupestris und S. spinulosa, dieselben in der Blattachsel selbst, in einer an die bei Lycopodium Selago sich zunächst anreihenden Stellung auftreten. Meine in dieser Richtung an S. spinulosa gemachten Untersuchungen stimmen nicht blos hiermit überein, sondern erlauben mir selbst noch einen Schritt weiter zu gehen und zu zeigen, dass den Vorgängen der Entwicklung gemäss der Sporensack sich hier als ein Theil des zugehörigen Blattes auffassen lässt, sofern seine erste Entstehung im Wesentlichen nichts als eine Ausdehnung der Emergenz, welche das Blatt anlegt, darstellt. Es sind hiezu einige vorläufige Bemerkungen über das Scheitelwachsthum der Sprosse erforderlich. Wie zuerst von Russow*) ausgesprochen worden ist, nehmen nicht alle Selaginellen an dem Modus des Scheitelwachsthums mittelst einer zweischneidigen

---

*) a. a. O. p. 86.
**) a. a. O. p. 176.

Scheitelzelle Theil, sondern ist bei manchen — er nennt S. arborescens, Pervillii, Lyallii, Wallichii, Arten mit stumpferen Vegetationskegeln als die mit einer Scheitelzelle wachsenden — die Scheitelgegend anders gebaut, indem er sich dieselbe aus pinselförmig divergirenden, an ihren äusseren Enden fortwachsenden Zellenreihen aufgebaut denkt. Für die letzte der genannten Arten gibt Strasburger eine Beschreibung des Vegetationspunktes, welche mit den Angaben Russows zwar nicht übereinstimmt, aber gleichfalls das Vorhandensein einer einzigen Scheitelzelle leugnet. Ohne die Wachsthumsverhältnisse der obigen Arten durch eigene Anschauung kennen gelernt zu haben, kann ich für S. spinulosa bemerken, dass sowohl die rein vegetativen als die sich zu Sporangienähren entwickelnden Sprosse ein Scheitelwachsthum ohne Scheitelzelle zeigen, welches aber weder mit den von Russow und Strasburger für andere Arten gegebenen Beschreibungen, noch auch mit dem der Lycopodien und der von mir untersuchten Isoëten ganz übereinstimmt. Die genannten Sprosse besitzen ebenfalls eine abgerundet kuppenförmige Vegetationsspitze, und diese ist mit einer sehr scharf abgegrenzten dermatogenähnlichen Lage von Zellen, die sich durchaus nur durch Scheidewände senkrecht zur Oberfläche theilen, bedeckt. Die unterliegenden, die Initialen des ganzen Innengewebs des Stengels darstellenden Meristemmassen zeigen dagegen keine deutliche Schichtenbildung und überhaupt keine erkennbare Ordnung. Theilungen in der Oberflächenschicht parallel der Oberfläche erfolgen erst da, wo die jüngste Blattanlage sich entwickelt. Die hier in einer kleinen Zellengruppe erfolgenden Spaltungen trennen Innenzellen von Aussenzellen ab, von denen die ersteren sich reihenweise weiter abtheilen, während die letzteren sich nur in der Flächenrichtung vermehren und die Oberhaut des Blattes aufbauen. Die Blätter werden somit nur von der den Scheitel überziehenden Zellenlage entwickelt. Kurz nachdem nun ein Blatt unter den angegebenen Wachsthumsvorgängen eine kleine Protuberanz zu bilden angefangen hat, greift derselbe Wachsthumsprocess, der seine erste Anlegung begleitete, etwas nach aufwärts über das Gebiet des ursprünglichen Blatthöckers hinaus und auf die zunächst an seinen oberen Umfang grenzenden Aussenzellen der Scheitelkuppe über; auch sie theilen sich unter leichter Vortreibung in Aussen- und Innenzellen ab, und so finden sich an der sich eben als sanfter Höcker erhebenden Sporensackanlage bereits die nur in bestimmten Richtungen theilungsfähigen Mutterzellen der Wandung von den sich in allen Raumrichtungen vermehrenden des Innengewebes differenzirt. Dass diese Trennung gerade bei den Selaginellen schon sehr frühzeitig vollzogen ist, ist ohnehin aus der Untersuchung Strasburgers*) bekannt; nicht minder, dass in den Wandungszellen eine einmalige tangentiale Theilung erfolgt, wodurch sie sich in zwei Lagen sondern, von denen die äussere sich an dem künftigen Stiel des Sporensackes epidermisartig herabzieht, während die innere in die mehrfachen Schichten des Stielinnern sich fortsetzt; endlich, dass eine dritte innerste Zellenlage (Grenzschicht) sich von dem Innengewebe durch in dessen peripherischer Lage auftretende tangentiale Spaltungen abtrennt**), deren Zellen sich noch durch zur Oberfläche senkrechte Wände vermehren, gleichzeitig sich nicht unbeträchtlich radial strecken, schliesslich aber vor vollendeter Reife des Sackes aufgelöst werden. Jene zur Oberfläche senkrechten Theilungswände bilden sich, wie aus Flächenansichten der Grenzschicht in abgetrennten Segmenten der jungen Sporensäcke zu ersehen ist, meist in zwei sich rechtwinklig durchkreuzenden Richtungen, wodurch eine jede der betreffenden Zellen in 4 zerfällt. Rücksichtlich der übrigen Entwicklungsvorgänge habe ich dem durch Sachs***), Strasburger und Russow Bekannten nichts hinzuzufügen.

In Beziehung auf die Anlegung der Sporenbehälter von Isoëtes, über deren Zugehörigkeit zu den tragenden Blättern alle

---

*) a. a. O. p. 86.

**) Russow (a. a. O. p. 138) rechnet zwar in Uebereinstimmung mit Hofmeister (vgl. Unters. p. 118) diese Schicht zur Wandung, allein meine Beobachtungen stimmen hinsichtlich ihrer mit denen Strasburgers überein. Es kann bei genauer Berücksichtigung der radialen Wände in dieser Schicht in ihrer relativen Lage zu denen in der Sporensackwandung, sowie der Dicke dieser Wandung vor und nach dem Auftreten der Grenzschicht kein Zweifel darüber bleiben, dass die Grenzschicht von der Wandung unabhängig entsteht.

***) Lehrb. d. Bot. (III. Aufl.) p. 410.

Schriftsteller einig sind, liegen bis jetzt Beobachtungen bloss von Hofmeister*) vor, welcher ihren ersten Anfang auf eine Aussenzelle der Basis der inneren Blattfläche zurückführt, und zwar auf die unterste, während die zunächst an sie grenzende den Ausgangspunkt der Entstehung der Ligula liefert. Jene Zelle vermehrt sich nach seiner Darstellung nach allen Richtungen des Raumes und verwandelt sich in einen ovalen Hügel von Zellen; später werden die zwei Aussenlagen desselben zur Kapselwand, während sich das innere Zellengewebe in die Urmutterzellen der Sporen und die bekannten, zwischen deren Gruppen durchziehenden Stränge sich streckender und schrumpfender Zellen scheidet. Ferner wird der Sporensack von dem Gewebe des Blattes von oben und den Seiten her zur Bildung des Velum überwachsen, mehr oder weniger weit, je nachdem dieser Theil einen Grad von Ausbildung bei einer bestimmten Form erlangt.

Die obengenannten Arten von Isoëtes zeigten zur Zeit der Einsammlung des Materials theils alte Blätter mit überreifen Sporenbehältern, theils junge, zur vollen Entfaltung in der nächsten Vegetationsperiode bestimmte Uebergangsblätter und noch jüngere fruchtbare in erster Anlage der Sporenbehälter begriffene Blätter und gestatteten daher keine Beobachtungen über die späteren, aber doch solche über die frühesten Entwicklungszustände dieser Theile. Dieselben führten indessen zu etwas anderen Anschauungen als die, zu welchen Hofmeister für J. lacustris gelangt war. Vor Allem ist es mir nicht gelungen, den ganzen Sporensack auf die Vermehrung einer einzigen Urmutterzelle zurückzuführen. Wie oben erwähnt, sondern sich gleich bei der ersten Anlegung der Blätter dermatogenartige, sich wenigstens in der Norm nicht mehr der Fläche parallel theilende Aussenzellen von den Mutterzellen des inneren Blattgewebes. Doch nimmt die Ligula ihren Ursprung von Zellen der Oberfläche nahe über der Basis des Blattes; sie wird bekanntlich sehr frühzeitig angelegt. Die Art ihrer Entwickelung habe ich im Wesentlichen mit Hofmeister übereinstimmend gefunden; die Zellen, aus welchen sie erwächst, theilen sich durch quere abwechselnd mit zur Fläche senkrechten Wänden und endlich solchen, welche, der Fläche parallel, das der ersten Anlage nach einschichtige Gebilde in seinem grösten Theil zweischichtig machen; diese letzteren Theilungen beginnen in der Mitte und schreiten von hier gegen Basis und Spitze vor. Die intercalar wachsende, von ihrer Epidermisschicht bedeckte basale Partie des Blattes, welche später den Sporensack trägt, ist flach und in medianen Längsschnitten mindestens 5—6 Zellen lang, ehe sich an ihr characteristische Veränderungen erkennen lassen. Nun beginnt die unter der Epidermis liegende Schicht von Zellen, welche sich besonders dicht mit stark lichtbrechendem Protoplasma gefüllt hat, sich beträchtlich in der Richtung des Dickendurchmessers des Blattes zu strecken; zwischen ihr und der schon als ein Strang sehr zarter Zellen erkennbaren Anlage des Fibrovasalbündels liegen noch einige Schichten von Meristem, welche sich noch in der Richtung der Dicke vermehren. Die Anlage des Sporenbehälters erscheint demzufolge bei Isoëtes in ihren ersten erkennbaren Anfängen schon viel mehr ins Innere des Blattes aufgenommen als bei den verwandten Gattungen, zu welchen sich in dieser Hinsicht, wenn ein entfernter Vergleich erlaubt ist, Isoëtes etwa in ähnlicher Weise verhält, wie den vorhandenen Nachrichten zufolge die Ophioglosseen zu den Marattiaceen. Die oberflächliche Zellenschicht des jungen Blattes, aus deren Verdoppelung da, wo sie den Sporenbehälter bedeckt, dessen Wandung sich entwickelt, scheidet nicht wie bei Lycopodium durch tangentiale Theilung die ersten Mutterzellen des Innengewebes ab, sondern diese sind, wofern man nicht auf die allerersten Zellen des Blattes zurückgehen will, schon von den Mutterzellen der Wandung gesondert. Während durch die erwähnte Zellenstreckung sich die Gegend des werdenden Sporensackes leicht wölbt, nimmt jetzt an der Streckung auch die nächstunterliegende Zellenlage Antheil, weiterhin in geringerem Grad eine dritte; da und dort erscheinen jetzt auch in einzelnen der gestreckten Zellen, zumal der zunächst unter der Oberfläche liegenden Schicht, einzelne tangentiale Theilungen, welche allmählich zahlreicher werden und mit solchen in andern Richtungen, namentlich auch schief zum Längs- und Querdurchmesser verlaufenden abwechseln.

*) a. a. O. p. 151.

In den vorgerücktesten Jugendzuständen, welche ich habe beobachten können, war die auf diese Weise sich entwickelnde Sporensack- Protuberanz mit breitester Basis auf dem Blatt aufsitzend; ihrer Ueberwucherung durch die Anlage des Velum geht stets voraus die Bildung des sogenannten Labium, des die Basis der Ligula von unten her umsäumenden Vorsprungs. Bekanntlich erfolgt in dem Theil des Blattgewebes, welches dem in die Blattsubstanz eingesenkten Grund der Ligula (dem sogenannten Glossopodium) anliegt, eine Art von weicher Holzbildung, die parenchymatösen Zellen erfahren netz- und schraubenförmige Verdickungen, und zwar ganz unabhängig von dem Fibrovasalstrang des Blattes und früher als in diesem Schraubenverdickungen erscheinen. Die ersten Spuren jener Verholzung treten an verschiedenen zerstreuten Punkten (in einzelnen Zellen im Innern des Gewebes des Sattels zwischen Ligula und Velum) auf, fliessen aber durch allmähliches Theilnehmen der zwischenliegende Elemente zu einer zusammenhängenden Masse zusammen.

Es ist ferner bekannt, dass die Ligula der Selaginella-Blätter im Gegensatz gegen die von Isoëtes verhältnissmässig spät, jedenfalls erst nach der Anlegung der zugehörigen Sporensäcke, entwickelt wird, und dass das Wachsthum derselben unter etwas anderen Erscheinungen erfolgt, nämlich durch alternirend schiefe Theilungswände in einer marginalen Zellenreihe, intercalare Vermehrung der Zellen der so entstandenen Doppelschicht durch auf der Fläche senkrechte Längs- und Querwände und später auch Vermehrung der Schichten an der Basis durch Theilung parallel der Fläche *). An den fruchtbaren Blättern der S. spinulosa erreicht übrigens die Ligula überhaupt nur eine geringe Entwicklung. Ein Grund dagegen, die Gebilde bei den beiden verwandten Gattungen einander an die Seite zu setzen, liegt sicherlich, in den Verschiedenheiten, welche die Art der Zellentheilungen bei ihrem Aufbau zeigt, nicht. Jedenfalls aber zeigen sie bei beiden Gattungen einen gemeinschaftlichen meines Wissens noch nirgends erwähnten anatomischen Charakter, eine Einrichtung, welche wohl mit ihrem frühzeitigen Untergang zusammenhängt und den

*) Hofmeister, vergl. Unters. p. 114.

Nutzen haben dürfte, das Gewebe des übrigen Blattes gegen zerstörende Einflüsse, welchen sonst an der Stelle des entstehenden Substanzverlustes ein freier Zugang geöffnet wäre, sicher zu stellen. Der im Blattgewebe haftende Grundtheil der Ligula, der namentlich bei Isoëtes, in bedeutend geringerem Grad auch bei Selaginella spinulosa, durch ein stärkeres in ihm eintretendes, mit Zellenvermehrung in verschiedenen Richtungen, namentlich auch der der Dicke, verbundenes Wachsthum ausgezeichnet ist und dort das mehrschichtige und breite Glossopodium darstellt, bei Selaginella sich nur wenig in das Gewebe der Blattbasis einsenkt, wird bei beiden durch eine Art von Schutzscheidenbildung von der übrigen Blattsubstanz abgegrenzt. Die dem Glossopodium unmittelbar anliegenden Zellen des Blattparenchyms kräuseln ihre aneinanliegenden, senkrecht zu der gekrümmten Oberfläche des Glossopodium gerichteten Wandungen und entwickeln sich so zu einer einfachen Lage tafelförmiger Elemente mit epidermisähnlich - sinuösen Seitenwandungen, deren Gestalt nicht bloss unmittelbar, bei zufällig gewonnenen Flächenansichten dieser Schicht an durch den Blattgrund geführten Querschnitten, sondern auch in longitudinalen Schnitten derselben an dem Sichtbarwerden der bekannten in derartigen Fällen auftretenden dunkeln Schatten sich zu erkennen gibt. Eine leichte Verholzung der in solcher Weise fest untereinander verbundenen Zellen an den bezüglichen Theilen ihrer Wandungen ist auch in diesem Fall, wie in ähnlichen, hiermit verbunden.

III. Ueber einen Fall von centrifugalem Dickenwachsthum von Membranen.

Die zunächst an den Fibrovasalkörper grenzenden Zellen der Rinde der Stengel der Selaginellen sind, wie bekannt, indem sie in der Zellenvermehrung beträchtlich hinter den äusseren zurückbleiben, in ein System kurzer Stränge aufgelöst, an welchem der Fibrovasalkörper aufgehängt ist. Die schlauchförmigen Zellen, welche diese Verbindungsstränge bilden, zeigen bei allen von mir untersuchten Arten, S. helvetica, spinulosa, denticulata und verschiedenen in Gewächshäusern cultivirten Formen, einen Bau ihrer Wandungen, von welchem man sich am bequemsten eine Anschauung verschafft, wenn man den Fibrovasalkörper sammt

den an ihm hängenbleibenden Schlauchzellen aus einem jugendlichen zuerst mit Kalilösung erwärmten Stengelstück herauspräparirt. Durchschnitte durch die Stengel geben viel weniger gute Bilder. Es sind alsdann die Schlauchzellen, bald in dem mittleren Theil ihrer Länge, bald näher dem einen ihrer Enden, namentlich häufig dem inneren, mit einer ringförmigen an ihrer äusseren Fläche vorspringenden Verdickung versehen, welche bei manchen Arten nur schmal, bei andern breiter entwickelt ist, deren (übrigens durch Messungen der Dicke der Zellen leicht zu constatirendes) Vorspringen nach aussen namentlich dann, wenn die Schlauchzellen dünn und lang sind, in die Augen fällt und am deutlichsten nachdem man ein solches Präparat mit Chlorzinkjodlösung behandelt hat, sich durch die eintretenden Farbenverschiedenheiten markirt. Die im Uebrigen schön blau gefärbte Zellwandung wird alsdann an der verdickten Stelle von einem dunkelgelben Streifen armbandartig umfasst. An Durchschnitten, die nicht mit Kali gekocht sind, tritt durch das Reagens gelbe Färbung der ganzen Schlauchzellen ein, während Phloëm und überliegende Rinde hell blau gefärbt werden; eine Reaction, die auch von Russow*) erwähnt wird; jene sind daher in ihrer Gesammtheit etwas chemisch verändert, wenn auch in geringerem Grad als ihre Verdickungen. Legt man ein Präparat so an, dass der Fibrovasalkörper bis in die möglichste Nähe des Vegetationspunktes isolirt wird, so finden sich an den obersten schon durch Intercellularräume getrennten Schlauchzellen diese Verdickungsringe noch nicht, und die ganzen Zellenwände werden noch durch Chlorzinkjod blau gefärbt; allein kurz nachdem die Zellen aus ihrem gegenseitigen Verband getreten sind, treten die partiellen Verdickungen gleichzeitig mit der veränderten Farbenreaction hervor.

Mit dem andern bisher bekannt gewordenen Fall centrifugalen partiellen Dickenwachsthums von Zellenwandungen im Innern eines Gewebes, dem gewisser Zellen in dem lockern Blatt- und Stengelparenchym von Marattia, Kaulfussia, Angiopteris**), hat der hier erwähnte das gemeinsam, dass die bezüglichen Zellen nicht zu einem compacten Gewebe verbunden, sondern durch lufthaltige Lücken getrennt sind und damit die wenn nicht einzige so doch günstigste Vorbedingung zu einem derartigen Dickenwachsthum realisirt ist.

Tübingen, Anfang Juli 1874.

*) a. a. O. p. 134.

**) Luerssen, Bot. Ztg. 1873 p. 641.

Nachschrift.

Bei Niederschreibung des Vorstehenden war mir eine kürzlich erschienene Arbeit Tschistiakoffs im Giorn. bot. ital. 1873, welche einen der hier berührten Punkte, die Entwickelung des Sporensackes von Isoëtes, betrifft, leider nicht bekannt. Ich wurde auf diese Arbeit, deren Original mir auch jetzt nicht zugänglich ist, erst durch die IV. Auflage von Sachs' Lehrbuch der Bot. (p. 461. 470) aufmerksam gemacht, nach dessen Inhaltsbericht der genannte Untersucher schon zuvor zu einem Resultat gekommen war, mit welchem in Beziehung auf den wesentlichen Punkt — das Auftreten des Innengewebes des Sporensackes als Complex innerer Zellen des Blattgewebes, welcher von der zur zweischichtigen Wandung werdenden Epidermis des Blattgrundes von Anfang an gesondert ist — das meinige übereinstimmt. Es mag daher, mit Rücksicht auf den Umstand, dass die von verschiedenen Seiten her unabhängig erfolgte Erlangung eines Ergebnisses immerhin für dessen Richtigkeit sprechen kann, das Unverändertbleiben meines Textes entschuldigt werden.

Tübingen, Ende Juli 1874.

Litteratur.

Beiträge zur näheren Kenntniss der Stärkegruppe in chemischer und physiologischer Beziehung. Von Dr. Walter Nägeli. Mit 1 Tafel. — Leipzig, W. Engelmann. 1874. 115 S. 8⁰.

Vom Sohne des Vf.'s des berühmten Stärkewerkes erhalten wir in Vorliegendem eine sehr schöne Arbeit über die Einwirkung verdünnter Säuren auf die Stärke und die daraus resultirenden wichtigen Körper. Die Darlegung muss im Originale gelesen werden. Die Bedeutung der Resultate ersieht der Leser aus dem Resumé des Vf.'s, wie er es S. 102—105 am Schlusse seiner Untersuchungen gibt:

„1. Bei der Behandlung von Kartoffelstärkekörnern mit verdünnten Säuren in der Kälte wird zuletzt Alles aufgelöst, wobei die Hüllen am längsten Widerstand leisten. Dabei wird die Einwirkung der Säure durch die gelösten Producte abgeschwächt.

„2. Die in Lösung gehende Substanz ist Amylodextrin, welches aber durch die Einwirkung der Säure bald in Dextrin und Zucker übergeht; ebenso gibt der Rückstand, sobald er sich mit Jod nur noch gelb färbt, beim Kochen eine Lösung von Amylodextrin.

„3. Stärke wird aus ihrer Lösung immer in unregelmässiger Form ausgeschieden, ohne die Eigenschaften der Doppelbrechung zu zeigen.

„4. Amylodextrin krystallisirt beim Abdampfen oder Gefrieren in Scheibchen, beim Fällen mit Alcohol in Nadeln. Die Scheibchen bestehen aus kleinen Nadeln, welche in der Richtung des Radius um die Axe gruppirt sind.

„5. Dextrin lässt sich direct gar nicht ausscheiden, durch Alcohol nie mit krystallinischem Gefüge.

„6. Stärke ist in unverändertem Zustand in Wasser unlöslich; sie wird nur dann löslich, wenn eine Quellung vorausgeht. In geringem Grade erfolgt diese schon beim Zerschneiden oder Zerreissen der Körner. Je stärker letztere aufgequollen waren, um so mehr geht in Lösung; man kann daher nach der Löslichkeit nicht verschiedene Modificationen unterscheiden.

„7. Amylodextrin löst sich in kaltem Wasser fast nicht, in Wasser von 60° dagegen in grosser Menge; eine solche Lösung bleibt beim Erkalten klar. Durch Alcohol frisch gefällt ist es in kaltem Wasser leicht löslich.

„8. Dextrin löst sich in kaltem Wasser in allen Verhältnissen auf.

„9. Stärke, Amylodextrin und Dextrin haben für sich kein diosmotisches Vermögen; wohl aber gehen sie, wenigstens die beiden letzteren, zugleich mit diffundirenden Substanzen durch die Membranen hindurch.

„10. Stärke, Amylodextrin und Dextrin sind gleich zusammengesetzt; sie besitzen bei 100° möglicher Weise die Formel $C_{36} H_{62} O_{31}$; die über Schwefelsäure getrocknete Substanz hätte dann gerade die Bestandtheile von 1 Molecül Wasser mehr.

„11. Das moleculare Rotationsvermögen ist bei Stärke am grössten, bei Dextrin am kleinsten; Amylodextrin steht zwischen beiden.

„12. Alcohol schlägt alle drei Substanzen nieder, jedoch Stärke am leichtesten, Dextrin am schwersten.

„13. Barytwasser fällt Stärke leicht, Amylodextrin nur sehr schwer, Dextrin gar nicht. — Gerbsäure und Bleiessig fällen bloss die Stärke.

„14. Die Stärke besteht aus verschiedenen Modificationen, welche einerseits durch den verschiedenen Grad der Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel, andrerseits durch ihr Verhalten gegen Jod charakterisirt sind. Sie färben sich im ungelösten Zustand in dem Maasse, als ihre Widerstandsfähigkeit zunimmt, der Reihe nach blau, roth, rothgelb und gelb und in der gleichen Reihenfolge nimmt ihre Verwandtschaft zu Jod ab. — Stärkelösung wird auf Zusatz von Jod immer erst blau, da durch Kochen mit Wasser die übrigen Modificationen nach und nach in die „blaue" übergeführt werden. Diese, als die löslichste, besitzt zugleich die Fähigkeit die unlöslicheren („gelben") Modificationen mit in Lösung zu nehmen. Verschwindet die erstere aus den Lösungen, so fallen die letzteren nieder.

„15. Amylodextrin besteht aus zwei Modificationen, welche sich beide in festem Zustande mit Jod nicht färben, indess die Lösung der einen eine violette, die der andern eine rothe Farbe annimmt. Aus den gefärbten Lösungen lassen sich beide durch verschiedene Lösungsmittel mit blauer Farbe ausscheiden.

„16. Von Dextrin gibt es wahrscheinlich auch zwei Modificationen in der Weise, dass die Lösung der einen mit Jod roth oder rothgelb, die der andern gelb wird. Ein Dextrin, das sich mit Jod gar nicht färbt, gibt es nicht.

„17. Dextrin hat eine geringere Verwandtschaft zu Jod als Amylodextrin, und dieses eine geringere als der sich blaufärbende Theil der Stärke.

„18. Die verschiedenen Arten von Stärke unterscheiden sich durch verschiedene Mengenverhältnisse der oben genannten Modificationen. — In ähnlicher Weise sind die bei der Behandlung von Stärke mit Säuren erhaltenen Amylodextringemenge (Amylodextrin I und II) darin verschieden, dass das erstere mehr von der rothen, das letztere mehr von der violetten Modification enthält.

„19. Jodverbindungen verändern die Farbe der durch Jod gefärbten Substanzen der Stärkegruppe in der Richtung von Blau gegen Roth und Gelb, und zwar um so stärker, je mehr die Menge der Jodverbindungen die des freien Jods überwiegt.

„20. Organische Farbstoffe werden von gequollener Stärke aufgenommen, von unveränderter dagegen nicht. Amylodextrin wird nicht gefärbt.

„21. Amylodextrin und Dextrin reduciren Fehling'sche Lösung, da sie durch Behandlung mit Kalilauge, wenn auch langsam, in Zucker verwandelt werden.

„22. Die Umwandlungen in der Stärkegruppe, welche durch irgend welche Mittel bewirkt werden, erfolgen immer in der Weise, dass von den Modificationen: gelbe, rothe, blaue Stärke, violettes, rothes Amylodextrin, Dextrin und Zucker je die vorhergehende in die nächstfolgende übergeht. — Die Theorie von Musculus über die Spaltung der Stärke in Dextrin und Zucker ist dem gegenüber unbegründet.

„23. Die Verschiedenheit der Substanzen der Stärkegruppe kann eine chemische sein; wahrscheinlicher ist es aber, dass der Unterschied nur in den physikalischen Verhältnissen und zwar in der grösseren und geringeren Vertheilung beruht."

G. K.

Enumeratio Plantarum in Japonia sponte crescentium hucusque rite cognitarum adjectis descriptionibus specierum pro regione novarum auctoribus A. Franchet et Lud. Savatier. Vol. I. p. 1. Parisiis 1874. gr. 8⁰. 172 S.

Das Werk, dessen erste Abtheilung vorliegender Band bildet, ist, wie die Einleitung besagt, hauptsächlich für die Japanesen und ihren Bedürfnissen und Wünschen entsprechend geschrieben. Dasselbe giebt eine Liste der in Japan beobachteten Pflanzen, in welcher ganz besondere Rücksicht auf die exacte Identificirung der lateinischen Namen mit den einheimischen genommen wird. Für die letztern sind verschiedenartige Quellen, zumal aber die theilweise schon von Miquel berücksichtigten bändereichen japanesischen Bilderwerke benutzt worden. — Diagnosen sind nicht vorhanden, doch finden sich zahlreiche kritische Bemerkungen zu einzelnen Arten. Das vorliegende Heft enthält ausschliesslich Polypetalen von den Ranunculaceen anfangend und schliesst inmitten der Umbelliferen.

H. S.

Neue Litteratur.

Celakovsky, L., Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen. Sep. Abdr. aus Flora 1874. — Regensburg 1874. 75 S. 8⁰ mit 1 Tafel. —

Id., Ueber die verschiedenen Formen und die Bedeutung des Generationswechsels der Pflanzen. Aus Sitzungsber. der kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. vom 6. März 1874. 42 S. 8⁰.

Id., Ueber die Inflorescenz der Borragineen. — Ibid. 10. April 1874. — 8 S. 8⁰.

Hedwigia 1874. No. 7 (Juli) — Thümen, Eine neue Protomyces-Species. — A. Geheeb, Bryologische Mittheilungen. —

Wiesner, J., Arbeiten des pflanzenphysiologischen Instituts der k. k. Wiener Universität. I. Untersuchungen über die Beziehungen des Lichtes zum Chlorophyll. — Aus Sitzb. Wien. Ac. 1874. Aprilheft — 59 S. 8⁰. —

Müller, Herm., Die Sporenvorkeime und Zweigvorkeime der Laubmoose. Inauguraldissertation. Leipzig, Engelmann. 1874. — 25 S. 8⁰ mit Holzschnitten.

Prantl, K., Vorläufige Mittheilung über die Verwandtschaftsverhältnisse der Farne. — Sitzungsb. phys - med. Gesellsch. zu Würzburg. Juli 1874. 8 S. 8⁰.

Flora 1874 N. 21. — H. Wawra, Beiträge z. Flor. d. Hawai'sch. Ins. (Forts.) — J. Müller, Lichenol. Beitr. 2. —

Curtis's Botanical Magazine by Ios. Dalton Hooker. Vol. XXX. Januar. — Tab. 6074: Saxifraga peltata Torr. — T. 6075: Xanthorrhoea quadrangulata F. Muell. — T. 6076: Steudnera colocasiaefolia Koch. — T. 6077: Mesembryanthemum truncatellum Haw. — T. 6078: Colchicum speciosum Stev.

— — — Februar. — Tab. 6080: Fagraea zeylanica Thunb. — T. 6081: Gaillardia Amblyodon — T. 6082: Stapelia Corderoyi Hook. — T. 6083: Iris Douglasiana Herb. — T. 6084. Odontoglossum roseum Lindl.

— — — März. — Tab. 6085: Odontoglossum Roezlii Rchb. f. — T. 6086: Bauhinia natalensis. — T. 6087: Arabis blepharophylla Hook et Arn. — T. 6088: Nunnezharia (Chamaedorea Auct.) geonomaeformis Hook. — T. 6089: Rhipsalis Houlletii.

— — — April. — Tab. 6090: Colchicum Parkinsoni Hook. — T. 6091: Beschorneria Tonelii Jacobi. — T. 6092: Aconitum heterophyllum Wall. — T. 6093: Panax sambucifolius Sieb. — T. 6094: Epidendrum criniferum. — T. 6095: Rhopala Pohlii Meissn.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 34.** 21. August 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Hesperidin, ein Bestandtheil einiger Hesperideen.

Von

Dr. W. Pfeffer,

Prof. in Bonn.

In unreifen und reifen Apfelsinen bilden sich beim Liegen in Alkohol Sphaerokrystalle*) eines Körpers, der möglicherweise das von Lebreton unvollkommen beschriebene Hesperidin ist und deshalb auch mit diesem Namen belegt werden soll. Zu einer etwas näheren Untersuchung des fraglichen Stoffes bewog mich die Hoffnung, möglicherweise dessen physiologische Bedeutung aufklären zu können und wenn dieses auch thathsächlich nicht in zufriedenstellender Weise gelungen ist, so dürfte die nachstehende Mittheilung doch immerhin einiges Interesse haben.

Die Sphaerokrystalle lösen sich sehr leicht in wässrigem und weingeistigem Kali, während heisses und kaltes Wasser, sowie Säuren bei Anwendung mässiger Flüssigkeitsvolumina keine merkliche Lösung bewirken. Auf Grund dieser mikrochemischen Erfahrung war es leicht den Körper für sich darzustellen. Ich benutzte hierzu unreife Apfelsinen, die aus weiterhin namhaft zu machenden Gründen einige Vortheile gegenüber den reifen Früchten bieten, aus denen man übrigens gleichfalls das Hesperidin in derselben Weise würde darstellen können. Die gut zerquetschten Früchte wurden mit einem genügenden Quantum Wasser, dem ein Viertel seines Volumens an Alkohol zugesetzt war, übergossen und dann Kalilauge bis zur stark alkalischen Reaktion zugesetzt. Nach einigen Stunden wurde abgepresst und der Rückstand noch ein- oder zweimal mit kleineren Mengen der erwähnten Mischung von Wasser und Weingeist erschöpft. Der Alkoholzusatz verhindert die Lösung der Pektinstoffe, und in Folge dessen lässt sich der Auszug sehr leicht filtriren. Aus dem Filtrate wird durch Uebersättigen mit Salzsäure oder einer anderen Säure das übrigens noch unreine Hesperidin in Sphaerokrystallen wieder ausgeschieden. Nachdem das Präzipitat zunächst mit Alkohol extrahirt, dann mit reinem und darauf mit Salzsäure haltigem Wasser gekocht war, wurde es in einem mässigen Quantum eines aus gleichen Theilen Alkohol und Wasser gebildeten Gemisches unter Zusatz einer gerade ausreichenden Menge Aetzkali gelöst und wieder mit Säure gefällt. Das so erhaltene Hesperidin ist für die meisten Zwecke jedenfalls genügend rein, um Material für die Elementaranalyse zu gewinnen wurde aber die namhaft gemachte Behandlung noch fünfmal wiederholt, jedoch statt des wässrigen Weingeistes einmal Alkohol, ein anderesmal reines Wasser angewandt. Wird die letzte Fällung aus genügend verdünnter

*) Siehe auch Sachs, Lehrbuch der Botanik. III. Aufl. p. 66.

Lösung vorgenommen und gut ausgewaschen, so ist das Hesperidin vollkommen aschenfrei, während bei Operation mit concentrirten Lösungen die in den Capillarräumen der Sphaerokrystalle eingeschlossene Mutterlauge bewirkt, dass eine geringe Menge Asche beim Verbrennen auf Platinblech zurückbleibt.

Die durch Fällung gewonnenen schönen Sphaerokrystalle stimmen in Gestalt und Reaktionen vollkommen mit den durch Weingeist in Apfelsinen ausgeschiedenen überein, so dass über die Identität beider durchaus kein Zweifel sein kann. Auch die Grösse beider Sphärokrystalle differirt nicht allzusehr, wenn die Fällung in gegewöhnlicher Weise vorgenommen wird, doch kann man auch etwas grössere Sphärokrystalle erzielen, wenn man die alkalische Lösung und säurehaltiges Wasser übereinanderschichtet und der Diffusion in Ruhe überlässt.

Das Hesperidin ist ein vollkommen verbrennlicher, stickstofffreier Körper (nach Versuch mit Natrium), über dessen chemische Natur aber weder die Elementaranalysen, noch die auf Zerspaltung hinauszielenden, allerdings unzureichenden Versuche einen Aufschluss geben. Zwei von mir ausgeführte Elementaranalysen*) stimmen unter sich zwar vortrefflich überein, passen aber auf keine empirische Formel, die irgend eine Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmen könnte, und da die erste einigermaassen passende Formel (C^{25} H^{30} O^{13})**) schon 25 Atome Kohlenstoff fordern würde, so werden schon des hohen Molekulargewichtes halber die Fehler der Analysen zu sehr in's Gewicht fallen. Dazu kommt, dass die vollkommene Reinheit des von mir verwandten Materiales zwar sehr wahrscheinlich, jedoch nicht absolut gesichert ist. Jedenfalls ist das Hesperidin kein

*) Beim Verbrennen mit Kupferoxyd und Sauerstoff im Platinschiffchen wurde folgendes Resultat erhalten:

No. I. Angewandte Substanz: 0,1675 Grmm.
Gefunden 0,0902 Grmm. H^2O = 5,98% H.
,, 0,3427 ,, CO^2 = 55,79% C.

No. II. Angewandte Substanz: 0,2038 Grmm.
Gefunden 0,1083 Grmm. H^2O = 5,90% H.
,, 0,4157 ,, CO^2 = 55,63% C.

**) Ich bemerke ausdrücklich, dass die wirkliche empirische Formel wohl bestimmt eine andere sein wird.

Kohlehydrat; welcher Gruppe es aber angehört muss ich durchaus fraglich lassen. Ein mehrstündiges Kochen mit Salzsäure oder Schwefelsäure enthaltendem Wasser, sowie auch eine Behandlung mit den gleichen Medien in zugeschmolzenen auf 120° C. erhitzten Röhren liess das Hesperidin unverändert und eine specielle Prüfung auf Zucker gab ein negatives Resultat. Doch kann auch wieder auf Grund dieser Erfahrung nicht direkt behauptet werden, das Hesperidin sei kein Glycosid, da es erfahrungsgemäss sehr schwer zersetzbare Körper dieser Gruppe gibt. In Fehlingscher Kupferlösung und in ammoniakalischer Silberlösung ruft Hesperidin keine Reduktionen hervor. Da übrigens die weiterhin mitzutheilenden physiologischen Erfahrungen voraussehen liessen, dass eine genaue Kenntniss der chemischen Natur des Hesperidins die physiologische Rolle dieses zur Zeit nicht einfach aufklären wird, so fühlte ich mich nicht veranlasst, das Hesperidin eingehender chemisch zu untersuchen. Uebrigens ist Herr Professor Hilger in Erlangen, dem ich meine Erfahrungen mittheilte, mit einer Untersuchung des fraglichen Körpers beschäftigt.*) Aus diesem Grunde beschränke ich mich auch auf die nothwendigsten Angaben über das Verhalten des Hesperidins gegen Reagentien.

Das Hesperidin löst sich, wie schon bemerkt wurde, in Wasser sehr wenig, jedoch in warmem etwas mehr, als in kaltem. Dabei nimmt das Wasser eine schwach gelbliche Färbung an, welche übrigens viel geringer ist als die, welche beim Ausfällen des Hesperidins mit alkalischen Lösungen mittelst Säuren die abfiltrirte Flüssigkeit besitzt. Aus der wässrigen Lösung scheidet sich beim Verdampfen das Hesperidin in weissen, wasserfreien, d. h. beim Erhitzen bis zu 180° C. kein Wasser verlierenden Nadeln ab, die mit jedenfalls vollkommener Garantie für Reinheit zu Elementaranalysen zu verwenden sein würden. In ähnlicher Weise verhält sich Salzsäure, Essigsäure oder Schwefelsäure haltiges Wasser, sowie auch kalter und warmer Weingeist. — Die

*) Nach Abschluss des Manuscriptes ersehe ich aus einer Notiz im Chemischen Centralblatt (1874 p. 422), dass auch Rochleder sich mit Hesperidin zu beschäftigen beabsichtigt.

einfache wässrige Lösung reagirt neutral. — Concentrirte Essigsäure löst das Hesperidin in der Wärme und scheidet einen Theil beim Erkalten in Nadeln aus.

Wässriges und alkoholisches Aetzkali lösen das Hesperidin sehr leicht zu einer intensiv gefärbten, gelblich- oder röthlichbraunen Flüssigkeit. Auch Ammoniak und kohlensaure Alkalien lösen, wenn auch langsamer, bei gewöhnlicher Temperatur, leicht aber beim Erwärmen.

Mit dem vorstehend erwähnten Verhalten stimmen im Wesentlichen die Angaben Lebreton's*) überein, der sein Hesperidin auf der Oberfläche der Früchte und dem Boden des Gefässes fand, als er unreife Orangen (bittere und süsse) längere Zeit in Weingeist hatte liegen lassen und nach der Beschreibung kann kein Zweifel sein, dass der fragliche Körper in Sphaerokrystallen ausgeschieden ward. Freilich haben alle von mir untersuchten bittern Orangen weder Hesperidin noch einen sich ähnlich verhaltenden Körper als Bestandtheil erkennen lassen, doch könnte in dieser Beziehung immerhin leicht ein Irrthum Lebreton's vorliegen oder auch das Hesperidin sich factisch in gewissen Orangen finden. Ausserdem behauptet Lebreton, dass die aus wässrigen Lösungen beim Verdampfen ausgeschiedenen Nadeln bei 109° C. schmelzen sollen, was, wie bemerkt, bei meinem Körper nicht zutrifft. Doch machen diese wie auch andere Angaben des fraglichen Autors einen zu grossen Eindruck von Genauigkeit nicht und so nehme ich auch keinen Anstand den mir vorliegenden Körper Hesperidin zu nennen.

Nach Lebreton dürfte wohl Jonas*) unser Hesperidin in Händen gehabt haben, doch hat auch dieser eingehendere Studien nicht gemacht und begnügt sich, wie Lebreton, das Hesperidin einfach den indifferenten Stoffen zuzuzählen. Dagegen haben später als Lebreton, Widtmann**), Ricker***)

*) Journal de pharmacie 1828, Bd. XIV, p. 377 ff.

**) Archiv der Pharmacie 1843, Bd. XXVII, p. 186.

***) Buchner's Repert. d. Pharmacie 1829, Bd. 32. p. 207.

†) Jahresb. f. Chemie 1848 p. 735. Nach Ohme hatte Ricker ein aus Bergamothöl ausgeschiedenes Stearopten unter Händen.

und Landerer*) ganz andere Körper als Hesperidin bezeichnet und auch der von Dehn**) bei Gewinnung des Neroliöles aus den Destillationsrückständen gewonnene Körper kann unser Hesperidin nicht wohl sein, da er sich nach den übrigens sehr unvollständigen Angaben Dehn's leicht in einen in Wasser unlöslichen Körper und einen mit dem Mannit isomeren Zucker spalten soll.

Die vorhin angegebenen makrochemischen Reaktionen kennzeichnen auch das Verhalten der im Gewebe ausgeschiedenen Sphaerokrystalle des Hesperidins. In Wasser und auch in Weingeist ist an den so erhaltenen Sphaerokrystallen, selbst bei halbstündiger Einwirkung kaum irgend eine Spur von Lösung zu finden und selbst beim Kochen mit den genannten Medien bedarf es längerer Zeit und ansehnlicher Flüssigkeitsmengen, um Lösung zu erzielen. Ebenso ist auch das Verhalten gegen verdünnte Säuren. Kali hingegen löst, selbst bei starker Verdünnung, die Sphaerokrystalle sehr leicht zu einer gelbbraunen Flüssigkeit. Das Verhalten gegen Wasser unterscheidet die Sphaerokrystalle des Hesperidins von denen des Inulins, welche sich bekanntlich in kochendem Wasser sehr leicht lösen. Uebrigens sind die Sphaerokrystalle von Hesperidin auch äusserlich von denen des Inulins schon dadurch verschieden, dass jene eine goldgelbliche Farbe besitzen und die Zusammensetzung aus Nadeln im Allgemeinen deutlicher als Inulinsphaerokrystalle erkennen lassen.

Habituell gleichen die Sphaerokrystalle von Hesperidin den von Kraus***) in der Epidermis von Cocculus laurifolius gefundenen Krystallen, mit denen sie auch in ihrem Verhalten gegen Wasser, Alkohol, Säuren und Alkalien im Wesentlichen überein stimmen. Doch scheint Ammoniak und kohlensaures Natron die Sphaerokrystalle von Cocculus schwieriger zu lösen und während diese beim Aufkochen mit concentrirter Essigsäure kaum angegriffen und erst nach längerer Digestion gelöst werden, gehen

*) Buchner's Repertorium 1835, Bd. 52, p. 215.

**) Zeitschrift für Chemie 1866, Neue Folge, Bd. II, pag. 103.

***) Jahrb. f. wiss. Botanik 1872, Bd. VIII, p. 421.

die Sphaerokrystalle der Apfelsinen bei gleicher Behandlung leicht in Lösung. Hiernach scheint es freilich, dass die Sphaerokrystalle beider Pflanzen aus specifisch verschiedenen Stoffen bestehen, doch wage ich dieses auf Grund des mir bekannten Verhaltens nicht mit vollkommener Gewissheit zu behaupten, da es sich nur um relative Löslichkeit handelt und hierbei in concreten Fällen Beimengung anderer Stoffe und Permeabilität der Zellmembranen leicht eine massgebende Rolle spielen kann. Bei eingehender Untersuchung wird sich die Identitätsfrage der Sphaerokrystalle beider Pflanzen sicherlich entscheiden lassen, doch habe ich darauf verzichtet, weil die Erledigung dieses Punktes augenblicklich keine grosse Bedeutung hat.*) Uebrigens unterlasse ich es das Verhalten unserer Sphärokrystalle gegen andere Reagentien anzuführen, da mir dabei nichts besonders Charakteristisches aufgestossen ist.

Das Hesperidin ist, wie ja auch das Inulin, in der lebenden Zelle in gelöster Form und zwar unter Umständen in sehr grosser Menge enthalten. So bildet sich, wenn man unreife Apfelsinen von etwa 15 Mill. grössten Durchmesser in Alkohol legt, in jeder Zelle des Fruchtparenchyms ein Sphaerokrystall, welcher $^1/_4$ bis $^1/_3$ des von der Zellwand umschlossenen Raumes einnehmen mag. Jedenfalls übersteigt in solchem Falle das Volumen des Sphaerokrystalles das Volumen des Protoplasmas in einer Zelle, und ist deshalb Hesperidin zweifellos im Zellsaft gelöst. Ob dieses für die gesammte Menge gilt oder ob auch das Protoplasma einen Theil gelöst enthält, muss ich freilich unentschieden lassen. Unter welchen Bedingungen das Hesperidin im sauren Zellsaft gelöst erhalten wird, ist für dieses, wie auch für das Inulin eine offene, aber voraussichtlich einmal lösbare Frage, die übrigens vielleicht von weitgehender Bedeutung für die Physiologie werden kann. Mit der Annahme einer in heissem Wasser existirenden löslichen Modification des Inulins*) ist nichts für die Physiologie gewonnen, da in der Pflanzenzelle keine heissen Flüssigkeiten enthalten sind und Hesperidin zudem ja auch in heissem Wasser nur in geringer Menge löslich ist.

Auch durch Einlegen von Fruchtstücken in Glycerin scheidet sich das Hesperidin in Sphaerokrystallen aus, die jedoch meist weniger schön ausgebildet sind. Beim Eintrocknen der Apfelsinen bilden sich innerhalb der Zellen kleine Nadeln und wohl auch unbestimmte Anfänge von Sphaerokrystallen. Ebenso wird das Hesperidin in Nadeln und Körnchen ausgeschieden, wenn dünne Fruchtschnitte plötzlich in Alkohol eingetragen werden.

Das Hesperidin ist keineswegs auf die Früchte beschränkt, findet sich vielmehr in allen Achsen- und Blattorganen der Apfelsine (Citrus Aurantium Risso). In den Zweigen ist es in immerhin erheblicher Menge vorhanden, so dass wohl jeder Querschnitt eines in Alkohol gelegenen jüngeren Zweiges eine Quantität von Sphaerokrystallen aufzuweisen hat. Meist trifft man in einer Gruppe aneinanderstossender Zellen je einen Sphaerokrystall, während die umgebenden Zellen keinen enthalten, offenbar Folge davon, dass bei den mit dem Eindringen des Alkohols verbundenen Diffussionsvorgängen das Hesperidin an einigen Stellen zusammengedrängt und hier krystallinisch ausgeschieden wurde. Desshalb kann aber auch aus der Vertheilung der Sphaerokrystalle an in Alkohol gelegenem Material kein directer Schluss auf die ursprüngliche Vertheilung des gelösten Hesperidins gezogen werden**). Hierüber würde man wohl durch

*) Aus welchem Stoffe die von Nägeli (Sitzungsb. der Bair. Akad. 1862, p. 314) in Acetabularia gefundenen Sphaerokrystalle bestehen, muss dahin gestellt bleiben; Inulin sind sie nach Prantl (Das Inulin 1870, p. 44) nicht. Die von Russow (Vergl. Untersuchungen der Leitbündelcryptogamen 1872, p. 110) in Marattia entdeckten Sphaerokrystalle haben jedenfalls mit Inulin und Hesperidin nichts zu thun. Dafür dass diese Sphaerokrystalle wahrscheinlich eine Verbindung von Kalk und einem Kohlehydrat sein möchten, vermag ich in Russow's Angaben auch nicht den geringsten Wahrscheinlichkeitsgrund zu finden. Viel eher dürften die fraglichen Krystalle das Salz einer organischen Säure mit einer anorganischen Base sein. Uebrigens werden, wie auch Russow schon bemerkt, ähnliche Sphaerokrystalle bei verschiedenen Pflanzen durch Einwirkung von Alkohol ausgeschieden. Die einfache Fähigkeit in Sphaerokrystallen sich auszuscheiden kann selbstverständlich in keinem Falle ohne weiteres einen Aufschluss über die Natur des fraglichen Körpers geben.

*) Vergl. O. Popp, Archiv f. Pharmacie 1871, Bd. 196, p. 40. — Dragendorff, Monographie des Inulins 1871.

**) Vergl. Prantl, Das Inulin 1870, p. 39.

Eintrocknenlassen der Gewebe oder durch Behandlung dünner Schnitte mit Alkohol bis zu einem gewissen Grade Gewissheit erlangen können, jedoch habe ich auf Ausführung derartiger Untersuchungen verzichtet. Gewiss ist es jedenfalls, dass Hesperidin sowohl im Mark, als im Rindengewebe der Zweige vorkommt, da losgetrennte Partien dieser in Alkohol Sphaerokrystalle ausscheiden. Uebrigens scheint auch das junge Holz Hesperidin zu enthalten, doch kann ich dieses nicht geradezu behaupten. Jedenfalls erstreckt sich das Hesperidin in den Zweigen bis dicht unter den Vegetationspunkt, da man bis dahin Sphaerokrystalle findet, auch wenn man allein die Endknospe mit den jüngsten Blättern mit Alkohol behandelt hat. Ob das Hesperidin bis in die Spitze des Vegetationspunktes geht, ob ferner alle Zellen oder nur bestimmte Hesperidin enthalten, muss ich unentschieden lassen.

Schon die noch nicht lange angelegten Blätter enthalten Hesperidin und auch in den ausgewachsenen Blättern von Citrus Aurantium ist solches in mässiger Menge zu finden. Ebenso trifft man in allen Blüthentheilen im Knospenzustand und späterhin kleinere oder grössere Mengen von Hesperidin. Besonders reichlich findet sich dasselbe schon im Fruchtknoten der Blüthenknospe, in der wohl eine jede Zelle einen Sphaerokrystall durch Einwirkung von Alkohol ausscheidet. Die absolute Menge des Hesperidins vermehrt sich in dem heranwachsenden Fruchtknoten jedenfalls sehr erheblich und wenn dieser einen grössten Durchmesser von etwa 20 Millim. erreicht hat, scheint, soweit eine einfache Schätzung ein Urtheil erlaubt, die relative Menge (d. h. bezüglich des Volumens des Fruchtknotens, resp. jeder einzelnen Zelle) jenes nicht wesentlich abgenommen zu haben. Dieses geschieht aber in weiteren Entwicklungsstadium des Fruchtknotens und wenn auch die reifen Apfelsinen anscheinend eine gleiche Menge Hesperidin enthalten mögen als unreife Früchte eines gewissen Entwicklungsstadiums, so ist dessen Menge doch gegenüber dem Volumen der Frucht und jeder Zelle wesentlich vermindert. In Schnitten aus reifen Früchten, welche in Alkohol gelegen haben, findet man dann auch das Hesperidin nicht in allen Zellen, sondern nur in einzelnen Zellpartien ausgeschieden.

Das Hesperidin kommt in allen parenchymatischen Zellen des Fruchtfleisches und auch in den Zellen der die Fruchtknotenfächer erfüllenden pulpa vor, wie man constatiren kann, indem man die isolirten Gewebepartien in Alkohol bringt. Die Oeldrüsen scheinen kein Hesperidin zu enthalten; wie es sich mit den Gefässbündeln verhält weiss ich nicht. In den Integumenten der Eichen findet sich gleichfalls Hesperidin, während ich im Knospenkerne keine Sphärokrystalle gesehen habe. Diesem würde entsprechen, dass sich im reifen Samen wohl in der Samenschale eine, wenn auch geringe Menge Hesperidin nachweisen, in dem Embryo selbst sich aber keines finden lässt. Doch könnte hier wohl der grosse Gehalt der Zellen an Fett und Eiweissstoffen dem Ausscheiden von Sphaerokrystallen hinderlich sein und möchte ich desshalb erst dann das Fehlen des Hesperidins in dem Embryo als erwiesen angesehen wissen, wenn solches auch durch makrochemische Untersuchung nicht zu finden ist.

In den Früchten, Zweigen und Blättern der Orangen (Citrus vulgaris Risso) ist Hesperidin in keinem Entwicklungsstadium, auch nicht makrochemisch nachzuweisen und es lag deshalb der Gedanke nahe, es könnte das Hesperidin der Apfelsinen Substitut irgend eines in den Orangen sich findenden Stoffes sein. Jedenfall gilt dieses nicht für Glycose, da die Einwanderung dieser sich in den Früchten beider genannten Pflanzen in gleicher Weise abwickelt. Schon bevor sich die Blüthen entfalten trifft man eine ziemliche Menge von Glycose (resp. einen Kupferoxyd reducirenden Stoff) in dem Blüthenstiel und ein sehr kleines Quantum auch in dem Fruchtknoten, das sich nur in geringern Grade vermehrt während der Fruchtknoten bis zu 6 Millim. Durchmesser heranwächst. Erst weiterhin nimmt die Glycose erheblich zu und ist im Fruchtknoten von 15 Millim. Durchmesser in grosser Menge zu finden. In jedem Entwicklungsstadium enthalten aber die Früchte von Orangen und Apfelsinen anscheinend gleiche Mengen des Kupferoxyd reducirenden Körpers, welcher sich in die reifende Frucht bewegt. Ein anderer Stoff, welcher das Hesperidin vertreten könnte ist zur Zeit nicht aus Orangen bekannt. An den Bitter-

stoff der Pomeranzen kann man nicht wohl denken, da dieser in zu geringer Menge in den Früchten enthalten ist und von Huschke*) nicht einmal isolirt werden konnte, während das Hesperidin, wie schon erwähnt, sich in sehr grosser Menge in den Apfelsinen findet, so dass aus einem kleinen Quantum unreifer Früchte mit Leichtigkeit einige Gramm in reiner Form dargestellt werden konnten.

Die Beziehung des Hesperidins zum Stoffwechsel und dessen physiologische Bedeutung im Organismus überhaupt ist demnach aus den vorliegenden Thatsachen nicht zu erkennen, auch nicht wahrscheinlich zu machen. Uebrigens vergesse man nicht, dass wir über die eigentlichen physiologischen Rollen eines sehr verbreiteten Körpers, der Gerbsäure, zur Zeit thatsächlich noch gar nichts wissen. Wenn das Vorkommen dieser darauf hinzudeuten scheint, dass die Gerbsäure ein im Organismus nicht weiter verwandtes Nebenprodukt des Stoffwechsels sei, so liegt doch ein Beweis hierfür nicht vor und wenn die Ansicht auch richtig sein sollte, so ist doch nicht das geringste darüber bekannt, welcher Art die Stoffmetamorphosen sind, bei welchen die Gerbsäure gebildet wird. für das Hesperidin sind aber dieselben Fragen, wie für die Gerbsäure zu beantworten, welche letztere übrigens, beiläufig bemerkt, nicht in allen Fällen gleiche physiologische Bedeutung haben dürfte.

Da ich das Hesperidin in den Früchten von Citrus Aurantium aus verschiedenen Gärten (Würzburg, Marburg, Bonn) und ebenso in den käuflichen Apfelsinen vorfand, so dürfte es wohl bei dieser Pflanze als constanter Bestandtheil auftreten. Ausserdem habe ich Hesperidin in Früchten von Citrus Limetta (Bonner Garten) und in käuflichen Citronen gefunden, während ich in den Früchten von Citrus decumana und Bigaradia (Marburger Garten) auf mikrochemischem, und in denen von Citrus vulgaris Risso auch auf makrochemischem Wege weder Hesperidin noch einen sich ähnlich verhaltenden Körper entdecken konnte. Nach Lebreton und auch nach Jonas sollen freilich auch die bittern Pomeranzen (Citrus vulgaris Risso) beim Liegen in Alkohol Hesperidin in Sphaerokrystallen ausgeschieden haben, während ich in den verschiedenen Gärten (Würzburg, Marburg, Berlin, Cassel und Bonn) entnommenen Pomeranzen niemals Hesperidin finden konnte, welches also jedenfalls kein der ganzen Familie der Hesperideen constant zukommender Körper ist. Ob nun bei Lebreton eine Verwechslung von Orangen und Apfelsinen unterlaufen ist, oder ob gewisse Varietäten der bitteren Orange thatsächlich Hesperidin führen, muss ich, wie ja auch andere unsern Körper betreffende Fragen unentscheiden lassen. Da ich jedoch kaum in nächster Zeit das Thema wieder aufnehmen kann, so glaubte ich die Arbeit auch in dieser lückenhaften Form veröffentlichen zu dürfen, um vielleicht Andere zu eingehenderen Studien anzuregen.

*) Vierteljahrschrift f. prakt. Pharmacie 1868, Bd. XVII, p. 424.

Litteratur.

Vorläufige Mittheilung über die Verwandtschaftsverhältnisse der Farne. Von Dr. K. Prantl. — Aus den Sitzb. phys. med. Gesellsch. zu Würzburg, Juli 1874 separat gedr. 8 S. 8⁰.—

Verfasser theilt summarisch die Ergebnisse seiner zum Zwecke einer vergleichenden morphologischen und systematischen Darstellung der Farne unternommenen Untersuchungen mit; zunächst die Anschauungen, die er über die Verwandtschaft der Hymenophyllaceen, Cyatheaceen und Polypodiaceen — von ihm als Pteridinae zusammengefasst — gewonnen hat. Wir orientiren den Leser am besten durch Mittheilung seines Systems, indem wir nur noch bemerken, dass Vf. kurze begründende Erläuterungen gegeben hat.

Pteridinae.

A. Cypellosoreae. Sori randständig, einzeln, das Receptaculum ist die Fortsetzung des eigentlichen Blattrandes von zwei einen Becher bildenden Indusienlappen umgeben.

Hymenophyllaceen mit einschichtigem Mesophyll.

Cibotiaceen mit mehrschichtigem Mesophyll; hieher die Gattungen Cibotium, Dicksonia, Balantium, Davallia, Microlepis.

B. Coenosoreae. Sori nahe unter dem Rande meist mit einander verschmelzend zu einer continuirlichen Reihe, vom umgeschlagenen Blattrand bedeckt, mit oder ohne unterseitiges Indusium (s. die abweichenden Gattungen).

Pteris, worunter Pt. aquilina eine Ausnahme macht, durch den wirklich randständigen Sorus und 2 Indusienlappen.

Gymnogramme; die Sori ziehen sich auf die Nerven herab.

Lindsaya mit nicht immer verschmolzenen Soris (Entwicklungsgeschichte fehlt noch).

Adiantum mit getrennten Soris.

Gymnopteris mit wirklich randständigen verschmolzenen ganz nackten Soris.

C. Dialysoreae. Sori aufgelöst; die Sporangien über die ganze Unterfläche verbreitet.

Acrostichaceae.

D. Notosoreae. Sori auf dem Rücken oder Ende der Nerven vom Blattrand entfernt.

1. Aspidiaceae. Sorus rundlich.

Onoclea, Cystopteris, Woodsia, Cyathea mit weitumfassendem unterseitigen Indusienlappen. An Cyathea schliesst sich Alsophila an ohne Indusium, Aspidium, Nephrolepis mit nierenbis schildförmigem Indusium, das auf dem Receptaculum inserirt ist.

Phegopteris, Polypodium ohne Indusium mit kleinem Receptaculum.

2. Aspleniaceae. Sorus der Länge nach seitlich am Nerven verlaufend. Asplenium, Blechnum, Woodwardia.

G. K.

Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen von Thilo Irmisch. 5. Abth. Ueber einige Aroideen. — 48 S. 4⁰ mit 6 Tafeln. Separatabdr. aus den Abhandl. d. Naturf. Gesellsch. zu Halle. Bd. XIII Heft 2.

Vorliegende Arbeit des verdienten Morphologen behandelt nach der klaren Art seiner früheren Untersuchungen die Sprossbildung der gen. Familie, und zwar von Ambrosinia Bassii, Pinellia tuberifera, Alocasia macrorrhiza und Philodendron macrophyllum. Eines näheren Auszugs ist dieselbe ihrer Natur nach nicht fähig; es sei daher auf das Original verwiesen.

G. K.

Ueber den Natrongehalt der Pflanzenaschen von G. Bunge, Assistent am chem. Laboratorium zu Dorpat. — Liebig's Ann. d. Chemie u. Pharmacie. Bd. 172 Heft 1. 1874. S. 16—27. —

Verf. zeigt, dass die in der Agriculturchemie wie Pflanzenphysiologie (vgl. z. B. Sachs, Lehrb. 4. Aufl. S. 667) geläufige Ansicht von der Entbehrlichkeit des Natrons für die Pflanze, die sich theils auf Wasserculturen, theils auf Aschenanalysen stützt, nicht als erwiesen betrachtet werden darf. Einerseits zeigte der einzige Fall, in welchem bei Wasserculturen in angeblich natronfreien Lösungen die Versuchspflanzen nachträglich auf Natron geprüft wurden, nachweisliche Mengen desselben in den Pflanzen (Landw. Versuchstat. XIII. S. 321), andrerseits weist Vf. ausführlich nach, dass die Methode Peligot's, Natron nur in dem wässerigen Auszuge der Asche zu bestimmen, fehlerhaft ist.

Nach seiner Methode erhielt Vf. sowohl in der Bohnen-Asche, als bei Heu, Früchten, Rüben u. s. w. einen quantitativ bestimmbaren Natrongehalt. In 1000 Theilen Trockensubstanz

der Erdbeere war	21,74 Gramm	Kali	0,201 Natron
von Aepfeln	10,64 „	„	0,070 „
von Heu	15,61 „	„	0,297 „

G. K.

Over de Ontwikkelingsgeschiedenis en den aard van het Indusium der Varens. Akademisch Proefschrift door W. Burck. Harlem 1874. Mit zwei Tafeln 80 S. 8⁰.

In dem hübsch und mit 2 sauberen Tafeln ausgestatteten Schriftchen hat sich Vf. zur Aufgabe gemacht, die verschiedenen Formen von Indusien der Farne entwickelungsgeschichtlich zu studiren und ihre Natur aufzuhellen. Nach einer Darstellung der Geschichte des Indusiums S. 1—12, theilt er seine eigenen Untersuchungen S. 14—74 in 2 Hauptabschnitten mit, im ersten das Indusium verum in 3 Kapiteln (Ueber Indusium laterale, superum und inferum), im 2. das Indusium spurium behandelnd. Einige seiner Resultate (S. 74—76) heben wir, wie folgt, aus:

Die von Presl gemachte Unterscheidung eines Indusium verum und I. spurium ist ungerechtfertigt und aufzugeben. Das Ind. verum ist in allen Fällen ein Epidermisanhängsel, ein Trichomgebilde, niemals ein Blattorgan, den Bracteen analog; es kann nicht allein auf der Unterseite, sondern auch am Rande (Davallia, Adiantum), selbst auf der Oberseite des Blattes seinen Ursprung nehmen (Pteris aquilina). Cibotium, Balantium und Ceratodactylis sind ohne Indusium. Ein Indusium spurium, wie es sich Presl vorstellte, giebt es nicht; denn die Sporangientragenden Blatttheile bei Adiantum, Ceratodactylis, Balantium u. s. w. können nicht Indusium genannt werden. Ingleichem ist Fée's Indusium spurium unzulässig; nicht weniger das Ind. sp. von Mettenius, Moore, Lowe und Hooker (Adiantum, Ceratodactylis, Pteris). Als wirklich blattartiges Indusium kann bezeichnet werden ein Theil der becherförmigen Porusumhüllung von Davallia und Microlepia. — Uebrigens kann die Natur des Indusiums

nicht allein bei nahe verwandten Gattungen (Blechnum u. Lomaria), sondern selbst innerhalb einer Gattung sehr verschieden sein (Pteris aquilina und semipinnata). G. K.

Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze von Dr. O. Brefeld. II. Heft. Die Entwicklungsgeschichte von Penicillium. Mit 8 lithogr. Tafeln. — Leipzig, Arthur Felix. 1874. 98 S. 4⁰. —

Es scheint fast überflüssig von unserer Seite noch einmal auf diese Arbeit zurückzukommen; unsere Leser wurden schon im Jahre 1872 (S. 227 — 230, und später 1873 S. 638) über dieselbe orientirt und haben mit gespannter und hoher Erwartung der ausführlichen Publication entgegengesehen. Der lebhaften Anerkennung, welche dieselbe vor einem weiteren Publicum bedarf und verdient, ist jüngsthin anderwärts (Jenaische Literaturzeitung 1874 N. 21 S. 309) enthusiastischer Ausdruck verliehen worden. Uns bleibt nur übrig zu sagen, dass das Aeussere des Buchs dem Innern nicht nachsteht. G. K.

Notizen.

In einer Correspondenz der Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin Jahrg. 1874. N. 5 S. 358 — 59 meldet Prof. H. Schiff folgende 2 physiologische Notizen.

„A. Cossa (Acten der Turiner Acad. IX) hat nachgewiesen, dass eine weingeistige Lösung von Chlorophyll, auch wenn man sie durch eine umgebende Wasserschicht vor Erwärmung schützt, durch halbstündige Beleuchtung mit Magnesiumlicht entfärbt wird. Wurden zwei Proben derselben Lösung von Chlorophyll gleichzeitig mit empfindlichem photogr. Papier unter Lösungen von Kaliumbichromat und von ammoniakalischem Kupfersulphat dem Magnesiumlicht eine halbe Stunde lang ausgesetzt, so war unter der Chromatlösung das Chlorophyll entfärbt, das photographische Papier aber kaum angegriffen, während unter der Kupferlösung das Chlorophyll nicht gelitten hatte, dagegen das Papier vollständig geschwärzt war.

„Ein erster Jahresbericht der önologischen Versuchsstation zu Asti enthält Boden- und Mostanalysen sowie verschiedene Versuche über Gährung. Ich erwähne eine Mittheilung von I. Macano über den Einfluss des Lichtes auf die Vegetation. Bohnen welche im Monat August 3 Wochen lang, unter sonst gleichen Verhältnissen vegetirt hatten, ergaben:

	Trockensubstanz	Org. Subst.	Asche
Weisses Licht	0,534	0,452	0,082
Violettes Licht	0,330	0,278	0,052
Rothes Licht	0,264	0,189	0,075
Gelbes Licht	0,222	0,168	0,054.“

Näheres über die Methode der Experimente ist leider nicht angegeben.

G. K.

Neue Litteratur.

Cleve, P. T., Examination of Diatoms found on the Surface of the sea of Java. With 3 plates. Stockholm 1873. — Sep.-Abdr. aus: Svenska Vet. Akad. Handlingar Bd. I. N. 11.

Id., On Diatoms from the arctic Sea. With 4 plates. — Stockholm 1873. — Sep.-Abdr. eben daher Bd. I. N. 13.

Lagerstedt, N. G. W,, Sötvattens-Diatomaceer fran Spetsbergen och Beeren Eiland. Med 2 Taflor. Stockholm 1873. — Sep.-Abdr. ebdh. Bd. I. N. 14. —

The Journal of Botany british and foreign. 1874. — August. — E. M. Holmes, On the occurence of Dicranum flagellare Hedw. in Britain. — I. Müller, Euphorbiaceae novae. — H. Trimen, British bot. Bibliography. — W. P. Hiern, Notes on Ebenaceae. — H. F. Hance, On some Asiatic Corylaceae. — I. G. Baker, On the Genus Androcymbium. —

Pfeiffer, L., Nomenclator Botanicus. Casellis 1874. Vol. I. fasc. 24; Vol. II. fasc. 24. — à 1 Thlr. 15 Sgr.

Comptes rendus 1874. N. 3 (20 Juli). — Onimus, Experiences sur la génération de proto-organismes dans des milieux mis á l'abri des germes de l'air. D. Clos, Indifférence dans la direction des racines adventives d'un Cierge.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 35.** 28. August 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Beitrag zur Morphologie einiger europäischen Geranium-Arten, insbesondere des G. sanguineum und G. tuberosum.

Von

Thilo Irmisch.

(Hierzu Tafel IX.)

Die meisten Arten der Gattung Geranium, welche im mittleren Europa vorkommen, zeigen in Bezug auf Bildung und Ausrüstung der Sprosse in deren vegetativen Partieen im Ganzen eine grosse Uebereinstimmung. Das gilt insbesondere von den Keimpflanzen. An das stets deutlich entwickelte, wenn auch bei manchen Arten kurze hypokotyle Achsenglied — bei G. pratense und G. pralustre ist es z. B. ungefähr 2—5 Millimeter lang, bei G. Bohemic. und andern kurzlebigen Arten 0,5—3 Centimeter und selbst noch darüber — schliesst sich die kräftige Hauptwurzel an, und frühzeitig gleichen sich die anfänglichen Unterschiede zwischen beiden dermassen aus, dass eine Grenze nicht mehr zu erkennen ist. Auf die epigäischen Keimblätter folgen bei den meisten, sowohl den kurz- als auch den langlebigen Arten eine Anzahl von Laubblättern, welche sich, da die epikotyle Achse zunächst unentwickelte Glieder hat, zu einer ärmern oder reichern Blattlaube ordnen.*) Erst dann, wenn die Blüthenreife eintritt, streckt sich die epikotyle Achse, meistens an dem gestreckten Theil (Stengel) ein, zwei oder mehrere Laub-, selten nur zwei Hochblätter tragend.**) Hieran schliessen sich dann axilläre Blüthensprosse, welche bei den meisten Arten zwei Laubblätter (Vorblätter nach Wydler) haben; sie, wie die Laubsprosse, die sich in der Achsel der bodenständigen Blätter finden, interresiren uns hier nicht weiter.***) Manche langlebige Arten, wie G. pyrenaicum und G.

*) Pelargonium zonale hat auch, während das hypokotyle Achsenglied 2—3 Centimeter lang ist, über seinen Keimblättern erst mehrere unentwickelte Achsenglieder. So ist es auch bei manchen andern Pelargonien, die später entwickelte Achsenglieder haben.

**) Döll's Angabe (Fl. v. Baden 1185) für die Section Columbinum: „die centrale Hauptachse kurz, durch eine Endblüthe oder durch einen terminalen zweiblüthigen partiellen Blüthenbeschlossen", passt insofern nicht durchweg, als sie den nicht seltenen Fall, in welchem jene Achse zwischen der Blattlaube und dem ersten partiellen Blüthenstande (und dem zu ihm gehörenden Laubblatte oder zwei Laublättern) einen gestreckten ein- oder mehrblättrigen Stengel bildet.

***) Man sehe über diese Verhältnisse Wydler's Arbeiten: Linnaea 1843, S. 169; Flora 1844, S. 757; Flora 1851, S. 355 ff; Flora 1857, S. 13 ff; Flora 1859, S. 372 ff. (Hier sind u. a. auch die Stellungsverhältnisse der Blätter der einheimischen Arten besprochen); Berner Mittheilungen 1871, Nr. 751. Auch die Arbeiten der Gebrüder Bravais über Blattstellungen und Inflorescenzen in den Ann. des sc. nat. 1837, übersetzt von Walpers 1839) enthalten mancherlei über die Geraniaceen.

nodosum, blühen gar nicht selten schon im ersten Jahre; G. pratense, G. phaeum, G. aconitifolium kommen, in den Gärten kultivirt, in der Regel schon im zweiten Jahr zur Blüthe; in der freien Natur brauchen G. prat. und G. palustre, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, in der Regel mehrere Jahre, ehe sie blühreif werden. Dem sei nun wie ihm wolle, normal schliesst der Keim- oder Primärspross, mag an demselben auch nur (ganz wie bei den kurzlebigen Arten) ein, oder mögen mehrere Jahres-Triebe (einen Triebverband bildend) an ihm repräsentirt sein, mit dem Blüthenstengel ab; bis zu diesem sind die Achsenglieder des Keimsprosses normal*) unentwickelt oder doch ganz kurz.

Anders als es bisher geschildert wurde, verhält es sich bei unserem schönen Ger. sanguineum. Bei diesem streckt sich die epikotyle Achse bereits im ersten Jahre und bildet einen sich über den Boden erhebenden Stengel Fig. 1. Auf die Keimblätter, deren Form die bei den Keimblättern der meisten Geranien vorkommende ist**), folgen sofort die mit Nebenblättern (Fig. 4 und 8) versehenen,***) im Umriss nieren- oder herzförmigen nicht tief am Rande eingeschnittenen Laubblätter. In der Regel steht das erste derselben ganz nah oder dicht über den Keimblättern Fig. 1, manchmal auch das zweite Fig. 8; manchmal ist schon das erste Laubblatt von dem Keimblatte durch ein langes Internodium getrennt. Auf 10 Keimpflanzen, die ich im Freien aufgesucht hatte, kamen nur zwei, bei denen letzteres der Fall war, acht hatten nahe über dem Keimblatte das erste Laubblatt. Die Laubblätter, deren meistens nur 3—5 sind, stehen alternirend und dem gemäss erscheint der Stengel meistens etwas zickzackförmig gebogen. An der Spitze desselben findet sich regelmässig ein verkümmertes von den Nebenblättern des vorhergehenden umfasstes Laubblatt Fig. 2. Die basilären Blätter sind länger gestielt als die obern. Der Stengel wird im Freien auf dem meist kümmerlichen Boden gewöhnlich 2—4 Zoll hoch und ist sehr dünn; einige Samenpflanzen die ich (im Jahre 1859) in einem mit guter Erde gefüllten Topfe gezogen hatte, trieben einen spannehohen und verhältnissmässig starken Stengel Fig. 8.

Im Sommer, je nach der Witterung früher oder später, stirbt der gestreckte Stengel allmählich ab; nur die Basis desselben, welche sich etwas verdickt, bleibt frisch. Hier finden sich, sowohl in der Achsel beider Keimblätter*), als auch der nahe über ihnen stehenden einzelnen oder zwei basilären Laubblätter, die mit Niederblättern (von denen die ersten zwei links und rechts vom Mutterblatte stehen,) beginnenden Sprossanlagen für die zweite Vegetationsperiode (Fig. 4. 5. 6.). Zuweilen wachsen unter begünstigenden Umständen eine oder einige schon im ersten Sommer oder Herbst mehr oder weniger kräftig zu gestreckten Sprossen aus (Fig 8.); werden sie höher, so stirbt der obere Theil wieder ab, bleiben sie niedriger, so erhalten sie sich, geschützt durch Blätter, Moos oder Gras, die den Boden bedecken und wachsen an ihrer Spitze im nächsten Frühjahr weiter. Solche keine längere Ruheperiode einhaltenden Achselsprosse beginnen oft mit mehr oder minder vollkommenen Laubblättern, wie überhaupt die Niederblätter hier ganz allmählich in Laubblätter übergehen. Die Sprossanlagen in der Achsel der unteren Blätter über-

*) Zuweilen sind einige oder alle basilären Internodien, wenn sie vom Boden bedeckt werden, bei Erod. cicutarium deutlich gestreckt. Das kann auch bei den Geranien vorkommen.

**) Bereits Linné machte auf die eigenthümliche dreilappige Spreite der Keimblätter von G. bohemicum (m. s. Fig. 36) aufmerksam, indem er — m. s. Cod. Linn. 663 (den daselbst cit. Band der Amm. acad. konnte ich nicht vergleichen) — sagt: radice annua a pluribus similibus differt; ab omnibus autem Cotyledonibus figura foliorum Liriodendri. Auch G. divaricatum hat so gestaltete Keimblätter, doch ist hier der Einschnitt an den Seitenrändern der Spreite, die kleiner als bei G. boh. zu sein pflegt, etwas enger. Bei mehreren Pelargonien, die ich in der Keimung untersuchen konnte, fand ich die Spreite der Keimblätter oval oder elliptisch. Bekannt ist die eigenthümliche Spreitenform der Keimblätter bei Erod. cicutar. u. a. Arten.

***) Die ersten Laubblätter sind wohl bei den meisten Arten mit Nebenblättern versehen. Bei G. Robert. fand ich, dass das erste Laubblatt keine Nebenblätter hat, wohl aber das zweite, ebenso bei wenigen darauf untersuchten Keimlingen von G. divaricatum und Erodium cicutarium, aber es ist dies nicht constant.

*) Ich fand in einigen Fällen die Sprossanlagen in der Achsel der Keimblätter untereinander nach der Stellung ihres ersten Blattes homodrom. Doch wird dies wohl kaum constant sein.

nehmen hier in der Regel die Erhaltung für das nächste Jahr.

Das eigenthümliche Verhalten von G. sang. besteht also, darin, dass seine Erhaltung vom ersten Jahre ab durch das Auswachsen von Achselsprossen bedingt wird, dass demnach, weil normal der Keimspross nicht zur Blüthe gelangt, bis zum Eintritt der Blühreife die Bildung eines Sprossverbandes (surcularium) erforderlich ist. Keine einzige deutsche und wahrscheinlich keine einzige europäische Art bildet normal gleich in den ersten Jahren einen solchen gestreckten Laubblattstengel wie G. sang.; die Mehrzahl der langlebigen Arten gelangt erst nach mehreren Jahren zur Blüthe, und bis dahin erhält sich das Ende des Keimsprosses fortbildungsfähig; die Achselsprosse sind also, wenn sie auch vorhanden sind, ja öfters auswachsen, nicht nothwendig zur Erhaltung. Bei andern langlebigen Arten, die, wie es z. B. bei G. pyrenaic.*) öfter, bei G. nodos. nicht selten geschieht, in der ersten an die Keimung unmittelbar sich anschliessenden Vegetationsperiode zur Blüthe kommen, hängt zwar die Erhaltung von da an auch von den Achselsprossen ab; aber sie gelangen doch an dem mit zunächst nur gestauchten Achsengliedern versehenen Keimspross zur Blüthe.

Bei kultivirten Exemplaren von G. sang. kommt es vor, dass sie bereits im zweiten und dritten Sommer blühn; im Freien, wo diese Art in der Regel nach der Natur ihres Standortes ein mühseliges Leben führt, gehen regelmässig mehrere, ja ganz gewiss oft sehr viele Jahre darüber hin. Die unterirdischen Achsentheile haben eine mehrjährige Dauer, und ein mehrjähriges, doch immerhin beschränktes Wachthum. Während alljährlich die über den Boden getretenen Achsentheile absterben, bilden die Basaltheile der Jahressprosse nach und nach einen mehr oder minder reichgliederigen unterirdischen Sprossverband. Bis zur Blühreife kann der Keimspross in seinen basilären Theilen also noch vorhanden sein; aber er kann auch bereits gänzlich abgestorben, zerstört oder zersetzt sein.

Die im Boden befindlichen Achsentheile haben in der Regel eine horizontale oder ein wenig schief aufsteigende Richtung Bald sind nur sehr wenige, bald eine grössere Anzahl von Achsengliedern an dem unterirdischen Sprosstheile vertreten was man an den Blattresten oder auch an den Sprossanlagen, die in den Achseln der Blätter standen und wie diese spiralig geordnet erscheinen, erkennen kann. Die Achenglieder sind bald ganz kurz, bald deutlich gestreckt. An abschüssigen Lagen kommt es nicht selten vor, dass ziemlich gestreckte Basalglieder des Stengels von dem herabrollenden Boden bedeckt werden; geschieht das früh im Jahre, wo sie noch fortbildungsfähig sind, und wo eine oder einige an ihnen vorhandene Sprossanlagen im Ruhezustande bis zur nächsten Vegetationsperiode verharren können, so erhalten sie sich und bilden Theile des unterirdischen Sprossverbandes, während sie ausserdem unfehlbar mit dem oberen Theile des Stengels am Schlusse der Vegetationsperiode abgestorben sein würden. Die Sprossanlagen in der Achsel der mehr oder minder zahlreichen basilären Blätter eines Sprosses sind unter einander, nach der Stellung ihres ersten Blattes zu der Abstammungsachse, bald homodrom, bald antidrom; letzteres so, dass man keine bestimmte Ordnung findet, indem zwischen einer unbestimmten Anzahl homodromer Sprossanlagen eine oder einige antidrom auftreten. Dazu kommt noch, dass nicht selten eine oder einige basiläre Achselsprosse mit ihren Abstammungssprossen in derselben Vegetationsperiode auswachsen, ohne dass basiläre Achsentheile von jenen sich an dem unterirdischen Sprossverbande mitbetheiligen, indem sie durchweg absterben. Aus alle dem geht von selbst hervor, dass man hier nicht etwa Sprossverbände findet, welche stets die charakteristischen Merkmale wickeliger oder

*) Wydler (Flora 1859, S. 374), erwähnt, dass bei Ger. pyrenaic. das blüthentragende Ende der Achse des Keimsprosses oft verkümmert. Ich fand dies auch, doch selten. In den meisten Fällen fand ich einen deutlichen Stengel, manchmal auch nur eine Inflorescenz mit zwei Hochblättern (unter ihnen ein entwickeltes Achsenglied) als Abschluss des Keimsprosses. Ein auffälliges Verhalten zeigen Statice Bonduelli u. St. sinuata. An kultivirten Pflanzen fand ich, dass der Keimspross über der Laubrosette sich nur selten zu einem vollkommenen Stengel streckte; vielmehr war das Achsenende mehr oder weniger verkümmert, Es erschien oft als eine kurze pfriemliche Spitze, die sich aus einer scheibenförmigen Fläche erhob, ja manchmal war auch nicht einmal ein solches Rudiment des Stengels vorhanden.

schraubeliger Anordnung an sich tragen; gewiss werden die auseinander hervorgehenden Sprossordnungen bald homo-, bald antidrom sein, ohne bestimmte Regel. Manchmal stehen in Wirklichkeit die Narben oder die abgestorbenen Stümpfe der verschiedenen Jahressprosse durchweg im Zickzack zu einander, manchmal mehr in grader Linie; oft aber erscheinen sie unregelmässig hin- und hergebogen.

Um mich über die Dauer und die Dimensionen und die sonstige Beschaffenheit der unterirdischen Sprossverbände genauer zu unterrichten, grub ich an einem sonnigen und trocknen steinigen Bergabhange der Muschelkalkformation, wo G. sang., wenn auch nicht üppig, so doch gut gedeiht, mehrere blühende Exemplare vollständig aus. An keinem derselben war der Keimspross mehr vorhanden, an allen waren die ältesten Jahressprosse abgestorben oder im Absterben begriffen. Die Mehrzahl hatte alljährlich je nur einen Spross aus dem zunächst vorhergehenden Jahresspr. getrieben und sie stellten also eine einfache Sprosskette dar. An einem solchen Sprossverb. waren 11 Ordnungen oder Jahrgänge vertreten, welche zusammen die Länge von 13 Centimetern hatten und theiweise wickel-, theilweise schraubelförmig verbunden schienen; an einem zweiten waren auch 11 Ordn. vertreten, aber sie massen zusammen nur 5 Centim.; an einem andern massen die noch vorhandenen 6 Ordn. die in einer graden Reihe dicht hintereinander standen, auch nur 5 Centim. in der Länge, einige ältere Ordn. waren völlig abgestorben und so mürbe, dass sie sich mit den Fingern pulverisiren liessen; wieder ein anderer Sprossverband hatte 9 Ordn. in der Gesammtlänge von 20 Centimetern: eine Ordnung allein, an der sich die Reste von 9 Blättern und, von ihnen verdeckt, ebenso viele, Aussen von trocknen Schuppen (Blattresten) überkleidete, im Innern aber noch frische Sprossanlagen unterscheiden liessen, mass hier 9, eine andere 5 Centimeter. — Andere Sprossverbände waren complicirter, indem aus einem Jahresspross nicht wiederum bloss einer, sondern 2, seltner 3 oder 4 hervorgegangen waren, sodass der Sprossverband ein gabel- oder ein armtraubiges ins Breite gehendes Geäst darstellte; die einzelnen Sprosse waren dann weiter theils ein-, theils mehrsprossig. Dies wird genügen, um von den mancherlei Abweichungen eine Vorstellung zu geben. Der Durchmesser der ältern, ausgewachsenen Achsen betrug 0,5—2 Centimeter.

Da am Grunde des diesjährigen, über den Boden tretenden Sprosses, gleichviel, ob er zur Blüthe gelangt oder nicht, normal stets einige (oft ziemlich viele) Sprossanlagen vorhanden sind mit der Fähigkeit im nächstfolgenden Jahre oder später auszuwachsen und sich zu bewurzeln, und dabei eine Anzahl ältere (wie aus dem Vorhergehenden sich ergibt, ungefähr 10) Jahressprosse noch mit fortbildungsfähigen Sprossanlagen versehen sein können, so ist für die Erhaltung oder Fortführung des Gestaltungsprocesses genügend gesorgt. Nach ihrer ganzen Ausrüstung gehört die Pflanze zu der äusserst grossen Anzahl derjenigen, für welche ein auch nur ungefähres Mass der Lebensdauer oder der Zeitlänge vom Keimzustande bis zum gänzlichen Erlöschen des von da an beginnenden Gestaltungsprocesses anzugeben, grade zu unmöglich ist. Ein Erlöschen desselben aus innern Ursachen ist nicht anzunehmen, weil es nicht nachzuweisen ist, hier so wenig, wie bei einer sehr grossen Anzahl strauchartig wachsender Holzgewächse, für welche die Mittel und Wege zur Erhaltung lediglich durch Knospensprosse (ohne dass es nöthig wäre, dass neue Keimsprosse entstehen und sich weiter bilden) unerschöpflich erscheinen. So ist z. B. eine Hecke vom Schwarzdorn mit Brombeeren durchflochten und mit Winden umwoben, falls ihr nur der Raum gegönnt wird, eine Quelle unerschöpflichen Lebens; ebenso eine alte, vielleicht vor hundert und mehr Jahren angelegte Laube von Lycium barbarum, die von keiner Hand mehr gepflegt, zu einem wirren Chaos, zu einer lebendigen Ruine zusammengesunken ist. Wie oft ergiesst sich (in Folge der auf den Wurzeln auftretenden Sprosse) von einer solchen Laube aus, selbst wenn sie auf der trockensten Mauer angelegt wurde, eine Fülle, man könnte sagen ein Katarakt — von Leben, oder aus dem härtesten und betretensten Wege dringen Jahr aus Jahr ein — Hungerquellen vergleichbar, — kümmerliche Sprosse, die aber geschont, sehr bald alles verdecken würden. Der Intensität und der Quantität nach ist zwar die Sprosserzeugung bei solchen Ge-

wächsarten verschieden, aber darin stimmen sie überein, dass nicht eigne, innere Erschöpfung, sondern Aussenverhältnisse, wie z. B. übermässige und langanhaltende Kälte, Hitze, Nässe, Trockenheit oder gewaltsame mechanische Einwirkungen dem Gestaltungsprocesse Ziel und Schranke setzen.

(Fortsetzung folgt.)

Litteratur.

Forhandlingerne ved de skandinaviske Naturforsckeres 11. Möde i Kjöbenhavn fra d. 3. til d. 9. Juli 1873. Kjöbenhavn 1874

Aus den vor Kurzem erschienenen Verhandlungen der skandinavischen elften Naturforscherversammlung zu Kopenhagen entnehmen wir Folgendes. In der Section der Botanik, wo Agardh Präsident, Joh. Lange Vicepräsident, Th. Fries und E. Warming Secretäre waren, wurden 18 Vorträge gehalten, die jedoch nicht alle gedruckt oder weitläufiger refezirt sind. Von allgemeinerem Intresse dürften wohl folgende sein:

Agardh: Ueber die Entwickelung des Blattes bei den Algen. Genauere Untersuchungen über die Entwickelung der Algen werden ohne Zweifel eine weit grössere Mannigfaltigkeit zeigen als bisher angenommen; einige wachsen durch eine einzige Scheitelzelle, andere gewiss durch eine Gruppe; bei einigen geschieht jede Neubildung durch fortgesetzte Entwickelung und Theilung der Scheitelzelle, bei andern geht sie von lateralen Randzellen aus, bei wieder andern von Zellen, die nicht Randzellen sind, und bei einigen wird wohl auch eine ganze Zellgruppe zur Bildung eines neuen Theils in Arbeit gesetzt. Bei Caulerpa taxifolia und Verwandten wird das Blatt unterhalb der Spitze angelegt und bildet nie neue Theile; aber bei einigen neuholländischen entspringt ein neues Blatt aus der Spitze des älteren, das als petiolus für dieses fungirt. Die „Blätter" der Caulerpa prolifera müssen als Phyllodien betrachtet werden; bei einigen (C. anceps, C. ligulata) scheinen solche durch Theilung der Vegetationsspitze zu entstehen.

Von den Laminarien ist lange bekannt, dass das neue „Blatt" sich zwischen der Spitze des Stipes und dem alten Blatte einschiebt, und dass dieses letztere schliesslich abgeworfen wird: eine Zellregion in der Spitze des Stipes scheint der Bildungsheerd zu sein; die lacinirten Blätter bei Laminaria digitata und anderen Arten entstehen nicht durch die zerreissende Kraft des Wellenschlags, wie es scheinen könnte, sondern durch einen eigenthümlichen Wachsthumsprocess, durch welchen Längsrisse in der Mitte der Fläche entstehen, die nach und nach den oberen Rand derselben erreichen, womit die Lacinien völlig frei werden.

Eine ähnliche Blattbildungsweise wie bei Laminaria scheint auch bei andern Gattungen vorzukommen; aber bei den nächststehenden kennt man noch eine andere, welche mit der Bildung der Lacinien von L. digitata analog ist. Die paarweise gestellten Blätter von Lessonia entstehen durch eine Zweitheilung eines älteren Blattes, welche von dessen Grunde ausgeht. Bei jüngeren Individuen von Less. laminarioides dürfte es auch vorkommen, dass ein älteres Blatt auf der Spitze eines bald sich theilenden neuen Blattes emporgehoben wird.

Die Blattbildung bei Macrocystis ist schon lange bekannt, sowohl was die fructificirenden als die sterilen Stammblätter betrifft. Jene in der Nähe der Wurzel sich entwickelnden Blätter entstehen wie die Blätter von Lessonia, diese dagegen durch eine von der einen Seite fortschreitende Vieltheilung des den Stamm abschliessenden Gipfel-Blattes. Dieses selbst scheint ursprünglich durch Zweitheilung eines Wurzelblattes angelegt zu werden.

Die ungleiche Entwickelungsweise der beiden Seiten des Gipfelblattes von Macrocystis findet sich bei anderen Laminarien-Gattungen wieder. Bei Thalassiophyllum ist die eine fortwachsende Seite des Blattes eingerollt fast wie die Spirale eines Conus, die andere Seite breitet sich nach und nach als Lamina aus. Die sogenannten pinnae bei Alaria und die Lateralblätter bei Pterygophora entwickeln sich dagegen ganz abweichend; so viel bisher gesehen werden konnte, entstehen sie als selbstständige und freie Prolificationen an den Kanten des Stipes.

Von allen braunen oder wohl von allen Algen haben die Sargassum-Arten diejenigen „Blätter" welche denen der höheren Pflanzen am ähnlichsten sind. Neben den gewöhnlichen äusseren Formen des Blattes haben sie oft eine horizontale Blattfläche mit deutlichem Mittelnerv, mit gesägten Rändern, u. s. w.; sie haben eine begränzte Entwickelung, die älteren fallen successiv ab; die Fructificationszweige haben ihren Sitz fast in den Blattaxeln, u. s. w. Sowohl die Spitze als die Zähne des Blattes werden von Zellcomplexen gebildet, woraus zu schliessen ist, dass die Entwickelung nicht so einfach ist, wie bei Dictyota. Durch fortgehende Entwickelung der vielzelligen Spitze werden die verschiedenen Theile angelegt und weiter ausgebildet. Eine Gruppe neuholländischer

Sargassen hat heteromorphe Blätter. Bei einer Art (S. heteromorphum) sind die niederen Blätter breit eichblatt-ähnlich, die oberen fast drathähnlich mehr oder weniger getheilt mit pfriemförmigen Theilen. Die untersten jener eichblattähnlichen Blätter behalten immer Form (und Character) des Blattes; nachdem sich aber eine Anzahl solcher Blätter gebildet hat, fangen die weiter gebildeten an sich so zu entwickeln, dass die weiter wachsende Spitze nach und nach Zweigform annimmt und nach oben die erwähnten oberen schmalen Blätter bildet. Die Bildung der eichblatt-ähnlichen Blätter hört dann ganz auf, und die vom Hauptstamme gebildeten Organe nehmen sogleich den Zweigcharacter an. Die gleiche Entwickelungsweise findet sich noch deutlicher bei Sarg. scabripes, indem der obere zweigähnliche Theil gegen den untern schärfer hervortritt.

In diesen angeführten Beispielen von Laminaria, Lessonia, Macrocystis und Sargassum findet sich schon eine grosse Mannigfaltigkeit in der Entwickelung ausgesprochen. Ein Beispiel einer sehr complicirten Entwickelungsweise bei einer Floridee bietet Claudea elegans; sie wird durch eine lithographische Tafel illustirt. Das Blatt wächst durch eine horizontalgetheilte Scheitelzelle, wie bei einer Delesseria und hat anfänglich die Form eines gewöhnlichen lanzettförmigen Blattes mit einem Mittelnerv. Aber bald biegen die beiden Seitenhälften sich rinnenförmig zusammen, und auf der convexen (Rücken-) Seite des so zusammengebogenen Blattes fängt ein ganz eigenthümlicher Neubildungsprocess an, indem jede Zelle in der mittleren Zellreihe die Mutterzelle eines auf dieselbe Weise wie das primäre Blatt wachsenden Blättchens wird. Das primäre Blatt trägt somit eine Reihe von der Rückenseite des Mittelnerv ausgehender neuer secundärer Blätter; es schien als ob diese secundären Blätter ursprünglich in einer Zickzackreihe standen. Sie haben ursprünglich die nämliche Form wie das primäre und verhalten sich wie dieses; aber jedes von ihnen gebildete tertiäre Blättchen muss mit seiner Spitze bald die concave Seite des oberhalb stehenden secundären Blättchens berühren und wächst mit ihm fest zusammen. Auf diese Weise geht die Entwickelung weiter, bis das ganze zierliche Netzwerk der Claudea gebildet ist. Das grosse oft 6—9 Zoll lange und zollbreite Blatt von Claudea elegans entsteht somit durch Ausbildung und Verwachsung von einer unendlichen Menge Blättchen, dessen Rippen mit mehr oder weniger obliterirter Lamina die Maschen des merkwürdigen Blattnetzes bilden. Da die Blättchen unter fast rechten Winkeln ausgehen, folgt daraus, dass die Maschen dieses fast rectangulär sind; die Spitzen der primären und secundären Blättchen sind gewöhnlich gebogen. Es ist eine Frage, ob das ganze Blatt nicht eher als ein Complex von Blättern und Zweigen zu betrachten ist, denn als ein eigenthümlicher Zweig von sehr bestimmter Form und in gewissen Hinsichten sehr begrenzter Entwickelung, doch möchte der Vortragende es lieber als ein zusammengesetztes Blatt betrachten. Sehr merkwürdig ist jedenfalls die Verwachsung der ursprünglich völlig getrennten freien Glieder desselben.

E. Rostrup: Ein eigenthümliches Generationsverhältniss bei Puccinia suaveolens (Pers.) Die erste Generation (Spermogonien u. Stylosporen) dieses Pilzes ist unter folgenden Namen bekannt: Uredo suaveolens Persoon, 1799; Uredo Serratulae Schumacher; Uredo obtegens Link, Caeoma suoveolens bei Schlechtendahl, Erysibe suaveolens bei Wallroth, Trichobasis suaveolens Leveillé. Die zweite Generation wird zuerst bei Strauss unter dem Namen Uredo punctiformis erwähnt, später vielleicht bei Wallroth als Puccinia inquinans Compositarum *E* Serratulae, ohne dass der Zusammenhang mit jener geahnt wird. Tulasne nannte U. suaveolens Puccinia obtegens Lk. (bei Fuckel Puccinia obtegens Tul.), was Vortragender nicht billigen kann; er findet, dass der Persoonische Artnahme beizubehalten ist: Puccinia suaveolens (Pers.). Man hat bisher kein Aecidium bei dieser Pflanze gefunden; Vortragender muss annehmen, dass ein solches ganz fehlt, und dass dieser Parasit doch eine selbstständige Form ist; denn es ist unwahrscheinlich, dass das Aecidium übersehen werden sollte, wenn es, wie bei Puccinia Compositarum der Fall ist, auf derselben Wirthpflanze auftreten sollte, auf der die Uredo- und Teleutosporen vorkommen; noch weniger wahrscheinlich ist, dass sie mit dieser letzten Puccinia identisch sein sollte; denn es finden sich mehrere Unterschiede im Bau der Stylo- und Teleutosporen, und Aussaatversuche führten zu demselben Resultate, dass sie von dieser verschieden ist. Es finden sich nun aber doch zwei eben so scharf getrennte Generationen wie bei den heteroecischen Uredineen. Während die erste Generation sonst aus Spermogonien und Accidien gebildet wird, die zweite aus Uredo- und Teleutosporen, so wird die erste Generation bei Puccinia suaveolens, deren Mycelium die ganze Pflanze durchdringt, von Spermogonien, kugelförmigen Uredoporen und wenigen

Teleutosporen gebildet, während die zweite Generation von wenigen eiförmigen Uredosporen und einer Menge Teleutosporen gebildet, deren Mycesium nur fleckenweise in den Blättern auftritt, und die allein bei solchen Exemplaren vorgefunden werden, die von der ersten Generation nicht angegriffen werden. Die beiden Generationen treten aber immer auf verschiedenen Exemplaren derselben Wirthpflanze auf. — Vortragender muss nach seinen Zählungen annehmen, dass durchschnittlich 4 p.Ct. von der ersten Generation angegriffen werden, bisweilen aber eine weit grössere Zahl. Die von den Wurzeln entwickelten Cirsium-Sprosse tragen schon das Mycelium in sich, ehe sie sich über die Erde erheben; sie schiessen schneller in die Höhe als die gesunden, und gehören zu den ersten Sprossen die im April zum Vorschein kommen. Das Mycelium lässt sich bis in die Wurzel verfolgen, wo es überwintert. In dem ersten Lebenstadium verbreitet der Pilz seinen eigenthümlichen süssen Geruch, welcher von den Spermogonien herrührt. In der letzten Hälfte des Mai werden die Uredosporen entwickelt; Verf. beschreibt sie näher. Sie keimen nach 24 Stunden und auf die Blätter der Distel ausgesäet, erzeugen sie nach 1—2 Wochen die kleinen Sporenhaufen der zweiten Generation. In der letzten Hälfte des Juni erscheinen die Teleutosporen, und die angegriffenen Distelsprosse verwelken schnell ohne zu blühen. Die zweite Generation beginnt ihre Entwickelung Anfang Juli; die Stylosporen dieser Generation weichen von denen der ersten in Form und Grösse ab, während die Teleutosporen ganz übereinstimmend sind; die angegriffenen Sprosse können ihre normale Entwickelung vollenden; aber fast alle Disteln sind im Spätsommer von dieser Generation angegriffen.

E. Warming: Darwin'sche Theorie über den Bau der Orchideenblüthe. Darwin hat aus der Verzweigung der Gefässstränge schliessen wollen, dass die beiden seitlichen Zipfel der dreitheiligen Lippe zwei sterilen Antheren homolog seien (cfr. dessen Buch über die Befruchtung der Orchideen); sie erhalten nämlich ihre Nerven aus den benachbarten Ovarialsträngen, nicht aus dem Ovarialstrang der Lippe selbst. Vortragender wies durch Untersuchung einer Anzahl Gattungen nach, dass ganz dieselbe Verzweigungsart bei allen andern Blättern des Perigons vorkommen könne, dass es sogar Fälle giebt, wo alle diese ihre seitlichen Nerven aus den benachbarten Ovarialsträngen erhalten, nicht aus den eigenen. Dieses steht zur Breite des Perigonblattes in Verhältniss. Da nun die Lippe fast immer grösser ist als die anderen Blätter, und einen grösseren Umfang hat, ist es eine natürliche Sache, dass es vorzugweise bei ihr gefunden wird. Der Schluss Darwins ruht also auf einem falschem Grunde.

O. Nordstedt: Die Drüsen bei Drosera. Der Schleim, der die Blätter dieser Pflanze bedeckenden wohlbekannten Haare findet sich nicht nur auf der terminalen Drüse, sondern auch auf dem Stiele des Haares; dieser Schleim ist kein Excretionsproduct, sondern eine Modification der Zellwand. Vortragender verneinte die fleischfressende Tendenz der Haare; übrigens waren seine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

E. Warming: Entwickelung der Anthere. Bei Vochysia ist es ihm eben so wenig wie bei Tropaeolum gelungen die Urmutterzellen des Pollens auf eine Zellenschichte zurück zu führen.

Joh. Lange: Ueber „Flora Danica". Das letzte Supplementheft ist fertig und wurde den Anwesenden vorgelegt; vom eigentlichen Hauptwerke werden noch drei Heft erscheinen, und da nach der Bestimmung die Hefte in Zwischenräumen von 3 Jahren erscheinen sollen, wird das ganze Werk, welches im Jahre 1761 begonnen wurde, nach etwa 10 Jahren abgeschlossen werden.

E. Warming; Symmetrieplan monosymmetrischer Blüthen mit Rücksicht auf die Vochysiaceen. Den Vochysiaceen sind von Hooker und Bentham die Trigoniaceen angeschlossen worden. Vortragender meinte, diese beiden Familien müssten getrennt bleiben, weil sie nicht nur im Bau der Samen, Aufspringen der Kapsel, Bau des Androeceums etc. abweichen, sondern auch rücksichtlich des Symmetrieplanes, was bisher nicht beachtet worden ist. Es findet sich dasselbe Verhältniss zwischen Vochysiaceen und Trigoniaceen wie zwischen Sapindaceen und Malpighiaceen; bei den Vochys. und Sapind. fällt die Symmetrielinie durch das vierte Kelchblatt, bei den Trigon. und Malpighiaceen durch das dritte. Der Symmetrieplan liegt also im Verhältniss zu dem durch Achse und Deckblatt fallenden Medianplan schief, und in diesem Umstande fand er eine Andeutung, dass der Platz dieser Familie in der Nähe der Sapindaceen wäre. Das Nähere wird in der „Flora Brasiliensis" von Martius und Eichler mitgetheilt werden.

Noch wurden Vorträge gehalten vom Etatsrath Hofmann (Bang), Dr. Wittrock, Stud. Samsoe Lund, Dr. Cleve, Stud. Lundström, Adjunkt Hellborn, Dr. Th. Fries, Dr. Lagerstedt und Cand. J. Ericksson; diese Vorträge aber eignen sich theils nicht zum Refe-

riren in dieser Zeitung, zum grössten Theile aber sind sie nur mit den Titeln in den „Verhandlungen" aufgeführt.

*

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität. I. Untersuchungen über die Beziehungen des Lichtes zum Chlorophyll. — 59 S. 8⁰. — Aus dem LXIX. Bde. der Sitzb. d. k. Ac. d. Wiss. zu Wien I. Abth. Aprilh. Jahrg. 1874. —

Vf. hat in unserer Zeitung N. 8 S. 116—121 dieses Jahrg. selbst die wesentlichen Ergebnisse der nun ausführlich publicirten Arbeit mitgetheilt; wir verweisen darauf. —

G. K.

Die Sporenvorkeime und Zweigvorkeime der Laubmoose. Inauguraldissertation zur Erlangung der phil. Doctorwürde in Würzburg von Herm. Müller (Thurgau). — Leipzig, W. Engelmann. 1874. 25 S. 8⁰.

Die Arbeit Vf.'s ist bereits in Flora 1874 N. 16 S. 253—255 vorläufig mitgetheilt; er zeigt in derselben, dass der Sporenvorkeim der Laubmoose nicht eine selbstständige „Generation", sondern ein sehr in die Länge gestrecktes Moosstämmchen ist, wesentlich vom Bau der eigentlichen Moosstämme, den complicirten Bau derselben vorbereitet, und durch seitliche Sprosse sich zu typischen Moospflanzen ausbilden kann; während anderseits die ausgebildete Pflanze zur Bildung solcher vorbereitenden Stadien durch Erzeugung der Zweigvorkeime zurückzugreifen vermag. Sporen- und Zweigvorkeime sind morphologisch und physiologisch ganz gleichwerthige Dinge und ganz analog den gleichnamigen Gebilden der Charen (Pringsheim). G. K.

Note sur les Onagrariées du Brésil et en particulier sur le genre Jussiaea par Marc Micheli. — Tiré des Arch. d. scienc. de la Bibl. univ. de Genève. Juni 1874. — Genève 1874. — 30 S. 8⁰. —

Allgemeine Betrachtungen über die genannte Familie u. ihre Gattungen, bes. Jussiaea, deren Arten (39) in 3 Sectionen Eujussiaea (23), Oligospermum (12), Macrocarpon (4), zum Theil kritisch behandelt werden; eine ausführliche Monographie vom Vf. erscheint demnächst in Martius' Flor. bras.

G. K.

Neue Litteratur.

Warming, E., Des racines de Neottia nidus avis L. — Dänisch mit franz. Resumé. 7 S. 8⁰ mit 1 Tafel. Aus Vidensk. Meddel. 1874 N. 1—2.
Id., Contributions à la connaissance des Lentibulariacées. — Dänisch mit franz. Resumé 25 S. 8⁰ mit 2 Tafeln. — Ebendaher N. 3—7.

Flora 1874 N. 22 u. 23. — A. Minks, Thamnolia vermicularis (mit Tafel IV). — J. Müller, Lichenol. Beitr. 2. — Wawra, Beitr.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1874 N. 8. — G. Haberland, Ueber die Nachweisung der Cellulose im Kork. — Kerner, Novae plantarum species (Orobanchen). — Uechtritz, Floristische Bemerkungen. — Schlosser, Das Kalniker Gebirge. —

Memoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg. Tome XVIII. Paris et Cherbourg 1874. — Bot. Inh.: H. Jouan, Notes de quelques animaux et végétaux rencontrés dans les mers australes et dans les mers du Grand-Ocean, considérés au point de vue de leur classification et de leurs rapports avec l'industrie. — Roumeguère, Correspondance de Broussonet avec A. de Humboldt sur l'histoire naturelle des Canaries. — A. Godron, Nouveau mélanges de tératologie végétale. — E. Jancewski et J. Rostafinski, Observations sur quelques algues possédant des Zoospores dimorphes. —
Vöchting, Dr. H., Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Rhipsalideen. — 160 S. 8⁰ mit 18 Tafeln. — Aus Pringsh. Jahrb. Bd. IX. Hft. 3. —

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 36. 4. September 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Beitrag zur Morphologie einiger europäischen Geranium-Arten, insbesondere des G. sanguineum und G. tuberosum.

Von

Thilo Irmisch.

(Hierzu Tafel IX.)

(Fortsetzung.)

Wie bei G. sang. die Zahl der Blätter an dem basilären mehrere Jahre frisch bleibenden Achsentheile der Jahressprosse, die Stärke und die Länge der sie tragenden Achsenglieder manchen Schwankungen unterworfen sind, so ist es auch mit der Beschaffenheit jener Blätter selbst. Die ersten, links und rechts stehenden sind in der Regel ziemlich kleine Niedenblätter (sie erscheinen mindestens an älteren Pflanzen regelmässig als verkümmerte Laubblätter, deren Mittelblatt und Stiel klein bleibt, während die Nebenblätter sich ausbilden); doch wenn der Spross, der erst im zweiten Jahre auswachsen sollte, schon im ersten auswächst, dann sind die ersten Blätter auch manchmal sofort vollkommene Laubblätter. Selbst von den folgenden Blättern verkümmern häufig genug mehrere oder alle, indem Stiel und Spreite nicht auswachsen (Fig. 12—15). In einem Falle fand ich 10 solcher verkümmerter Blätter, und solche reichblätterige Blattlauben, wie sie zumeist bei G. pratense vorkommen, sah ich bei G. sang. nicht*). Gar nicht selten sind am Grunde des ausgewachsenen Stengels schon im Frühjahre nur vertrocknete (vollkommene oder unvollkommene) Blätter, weil sie bereits im vorangehenden Sommer ausgewachsen und im Herbste und Winter abgestorben waren; manchmal treten zu den vertrockneten noch ein oder einige diesjährige frische. Die basilären Blätter sind, wie schon Wydler (Bern. Mitth. a. a. O.) bemerkt hat, spiralig geordnet.

In vielen Floren findet sich über die Stellung der Laubblätter an dem über den Boden sich erhebenden Stengel gar keine Angabe, wohl weil man annahm, G. sang. verhalte sich darin wie die andern Arten. Spenner (Fl. Friburg. 899) sagt von G. sang.: foliis omnib. petiolatis oppositis; Godron (Fl. de Fr. I, 302) sagt gleichfalls: feuilles toutes opposées. Wie an dem Keimspross die Blätter des gestreckten Stengels weit von einander gerückt alternirend stehen, so ist es auch noch an den Stengeln schwacher Sprosse späterer Jahrgänge; selbst sehr alte, aber dabei kümmerlich wachsende Pflanzen bringen nicht selten nicht-blühende Sprosse mit so gestellten Blättern. Aber ungleich häufiger findet man nicht blühende höhere oder niedrige, stärkere oder schwä-

*) Auf der Grenze des vor- und diesjährigen Triebes einer Blattlaube verkümmern auch bei G. pratense und anderen ihm verwandten Arten die Laubblätter nicht selten mehr oder minder. An älteren Ex. von G. nodosum verkümmern die Laubblätter am Grunde des Blüthenstengels nicht selten insgesammt, oder bis auf wenige.

chere Sprosse, an denen je zwei Blätter dicht beisammen stehen; man erkennt oft ganz deutlich, dass das eine tiefer als das andere am Stengel steht, indem die stipulae des unteren die des folgenden etwas umfassen; aber sehr häufig verschmelzen auch die Stipulä beider Blätter an ihren Aussenrändern mehr oder minder mit einander. Untersucht man genauer, so findet man über einem solchen Blattpaare (Scheinquirl, nach Wydler's Bezeichnung) regelmässig einen meist äusserst kurzen Achsentheil mit zwei kleinen schmallanzettlichen hakig gekrümmten Blättchen; zwischen diesen letzteren entdeckt man auch meistens noch die Rudimente einer Blüthe, die freilich wie jene Blättchen frühzeitig vertrocknen. Die Blättchen sind nichts anderes als die der Blüthe vorangehenden Hochblätter. Man hat es also hier keineswegs mit einem einfachen Stengel zu thun, sondern mit einem Sprossverbande, der aus so viel Ordnungen besteht als Blattpaare vorhanden sind. Dass letztere hier gekreuzt (wenn auch nicht genau) stehen, beruht darauf, dass die Blätter (laubige Vorblätter nach Wydlers Bezeichnung) eines jeden neuen Sprosses rechts und links von der Mediane seines Trageblattes stehen. Bemerkt sei noch, dass zuweilen unten am gestreckten Stengel unterhalb des ersten Laubblattpaares ein einzeln stehendes Blatt sich findet, und dass statt der gepaarten zuweilen auch zu dreien einander genäherte Blätter rings um die verkümmerte Blüthe und deren Hochblättern auftreten*).

Ich will hier die verschiedenen Fälle angeben, welche bezüglich der Achsenabschlüsse und der Aussprossungen an den Stengeln blühreifer Exemplare vorkommen:

I. Endständige Blüthe und deren Vorblätter vollkommen ausgebildet:

1) die beiden mit je zwei Laubblättern beginnenden Blüthensprosse (bald mit bald ohne vollkommne Blüthe) am Grunde derselben vorhanden.

2) nur ein solcher Blüthenspross (der obere) vollkommen ausgebildet:

a) der andere (untere) Blüthenspross und seine zwei Laubblätter ganz rudimentär und früh absterbend;

b) ganz und gar fehlend.

II. Die endständige Blüthe und deren Vorblatt bleiben ganz rudimentär und vertrocknen:

1) beide mit je zwei Laubblättern beginnende Blüthensprosse am Grunde jenes Rudimentes ausgebildet;

2) nur der eine (obere) ausgebildet:

a) der andere ganz rudimentär bleibend und bald absterbend,

b) ganz fehlend.

Die verschiedenen auf einander folgenden Sprossordnungen eines Exemplares verhalten sich keineswegs immer gleich, sondern es treten oft verschiedene Combinationen der hier angegebenen Verhältnisse ein. — Selten fand ich, dass ein Spross aus der Achsel eines der gepaarten Laubblätter unterhalb einer rudimentären Blüthe alternirende Blätter (wie der Keimspross und andre schwächern Jahressprosse) hatte.

Es ist keine Seltenheit, dass auch bei andern Ger.-Arten der dünnere Endtheil eines Sprosses, welchem die beiden Hochblätter und die Blüthe angehört, verkümmert. Ich habe dies z. B. selbst an recht kräftigen Exemplaren von G. prat. wiederholt beobachtet; insbesondere verkümmert hier jene Partie an dem Stengel, der zunächst sich aus dem Centrum der basilären Blattlaube erhebt und der zunächst nur ein gestrecktes Achsenglied mit zwei paarig (nicht selten auch mit drei dicht beisammen) stehenden Laubblättern, oder auch zwei gestreckte Achsenglieder hat, von denen das erste ein einzelnes und das zweite 2 oder 3 dicht übereinander stehende Laubblätter hat. Jener verkümmerte Endtheil bleibt bald äusserst kurz, bald erscheint er länger, und ich konnte immer deutlich die beiden Hochblätter und die jungen Blüthenzustände über ihnen erkennen. An kultivirten Exemplaren von G. Endressi fand ich recht häufig, dass die zum Stengel werdende Region des Sprosses durch verkümmerte von zwei Hochblättern begleitete Blüthenrudimente abgeschlossen wurde; jenen zwei Hochblättern gingen meistens 2 einzeln stehende Laubblätter*) voraus; aus der Achsel,

*) Analoge Fälle von zu dreien oder vieren genäherten Laubblätter kommen auch bei andern Geranien und bei Erodium cicut. vor, wie schon Wydler bemerkt.

*) Bei G. pusill. und G. columb. fand ich, dass der Stengel des Keimsprosses unter der ersten In-

welche das obere Laubblatt mit jenem Rudimente bildet, tritt dann gerade so wie in den Fällen, wo die zweiblüthige Infloresc. sich vollkommen an dem Achsenende entwickelt hat, ein mit zwei paarig gestellten Laubblättern (Vorbl.) beginnender Blüthenspross mit vollkommenen Blüthen (selten fand ich hier gleichfalls verkümmerte Blüthen) hervor, und die Weitersprossung erfolgt dann in der gewöhnlichen Weise. Es ist wohl zu beachten, dass, wenn bei dieser und andern Arten solche Verkümmerungen hin und wieder auftreten, es sich bei ihnen doch keineswegs so wie bei G. sang. verhält. Bei letzterem treten oft Jahre lang hintereinander nur jene mit paarig gestellten Laubblättern (Vorblättern) versehene wenig- oder vielgradige, am Schluss der Vegetationsperiode absterbende Sprossverbände auf, deren Blüthen durchweg verkümmert sind, was bei keiner andern Art der Fall ist, und jene völlig blüthenlosen Sprossverbände mit ihrer Belaubung vertreten gradezu die meist reichblättrigen Blattlauben anderer Arten, die, wie bemerkt, bei G. sang. an vielen Jahressprossen gänzlich fehlen*). Erwähnen will ich noch, dass ich bis jetzt bei G. sang. den Fall nicht beobachtet habe, dass die ausgebildete oder auch verkümmerte Blüthe oberhalb eines einzeln stehenden Laubblattes aufgetreten wäre, vielmehr gingen ihr immer zwei dicht genäherte (paarige) Laubblätter vorauf. Wie bemerkt, ist es bei G. Endressi*) anders; bei G. phaeum und G. reflexum findet sich an den Blüthensprossen regelmässig auch nur ein einzelnes Laubblatt unter der Inflorescenz, weshalb hier auch keine solchen dichotomen Sprossverbände entstehen können, wie regelmässig bei den andern Arten, wenigstens in den untern Aussprossungen. Reichenbach Fl. exc. 719 hat in den Diagnosen von G. reflexum und G. lividum die pedunculi oppositifolii, welche die Folge des angegebenen Verhaltens sind, hervorgehoben; es hätte dies auch für G. phaeum geschehen können.

Nur sehr selten fand ich an den gestreckten Sprossen von G. sang. in der Achsel eines Laubblattes die Anlage eines unterständigen Beisprosses; auch bei G. Robert. beobachtete ich nur selten eine solche Anlage; bei andern einheimischen Arten achtete ich nicht darauf, aber access. Sprosse sind bei den Geraniaceen jedenfalls selten und von unwesentlicher Bedeutung.

Ich wende mich nun zu den Wurzeln von G. sanguineum. Dass auf den Wurzeln dieser Art sich Adventivsprosse bilden, hat schon Wydler angegeben; er sagt in den Bern. Mittheil. 1871 S. 56: „Stärkere Wurzelfasern von oft über 1 Fuss Länge fand ich hie und da mit zahlreichen Knospen besetzt: bald in zwei einander gegenüberstehenden Reihen, bald nur in einer; bald einzeln, bald zu 2—3 gehäuft.“ — Bereits an der Keimpflanze in deren erster Vegetationsperiode beobachtete ich die Adv.-Spr.-Anlagen, sowohl an den in der freien Natur aufgefundenen, als auch an den durch Aussaat gewonnenen; nur an sehr kümmerlichen Keimpflanzen sah ich sie nicht. Sie stehen mit den Gefässbündeln der Wurzel in Verbindung. Die kräftige Hauptwurzel ist anfänglich von dem oft kurzen doch stets deutlichen hypokotylen Achsengliede durch die Beschaffenheit der äussern Zellschicht und die auf dieser auftretenden Haargebilde deutlich unterschieden; allein schon früh gleicht sich der Unterschied aus, indem jene Zellschicht — bald mit, bald ohne deutliche Querrunzelung — in schmalern oder breitern Streifen zerspaltet und allmählich zerstört wird (Fig. 3 und 10). Wie die

floresc. in der Regel 3—5 gestreckte Internodien hat. So auch bei G. divaricatum, doch folgt bei dieser Art zuweilen auf die Blattlaube sofort die Infloresc., so dass also eine Art von Blüthenschaft entsteht. Auch andere Arten zeigen in dieser Hinsicht manche Abweichungen. — Ueber den Uebergang der Blattstellungen von der Blattlaube zu dem gestreckten Stengel bei manchen Arten hat Wydler bereits Beobachtungen mitgetheilt.

*) Das Auftreten verkümmerter Blüthen als gradezu normal habe ich für Potentilla Anserina (und P. reptans) bereits vor längerer Zeit nachgewiesen (Bot. Zeit. 1850, Sp. 272); hier verkümmern regelmässig die Blüthen an den Sprossen höherer Ordnung. Dass sie gänzlich fehlgeschlagen wären, beobachtete ich nicht. Bekanut dagegen ist es, dass bei sehr vielen Valerianeen die Blüthen an den Sprossen der ersten Ordnungen regelmässig ganz fehlschlagen. Bei manchen Valerianellen, z. B. V. dentata findet man zuweilen die ersten Sprossordnungen, die in der Regel an ihrem Ende ohne Blüthe sind, durch eine vollkommen, ja auch durch eine vollkommen ausgebildete Blüthe, die auch eine Frucht bringt abgegrenzt.

*) Bei G. pusillum fand ich häufig unter der ersten Inflorescenz des Keimsprosses ein einzelnstehendes Laubblatt, bei G. columb. in der Regel zwei genäherte.

Wurzelästchen, so stehen auch die Adv.-Spr.-Anlagen, falls ihrer mehrere vorhanden sind, in zwei Reihen an der Hauptwurzel unter der Mediane der Keimblätter*). Diese senkrechten Reihen werden freilich durch den meist weiten Abstand der Sprossanlagen und der Wurzelästchen in senkrechter Richtung undeutlich, und bei der oft ungleichen Dickenzunahme der Hauptwurzel sind sie auch keineswegs immer genau gradlinig. Jene Sprossanlagen stehen bald einzeln, bald gehäuft zu zweien, dreien oder vieren dicht beisammen und beginnen mit kleinen schuppen- oder muschelförmigen, schwachbehaarten, dicht auf einander liegenden Niederblättern (Fig. 8—10). Gar häufig, wenn auch nicht immer, fand ich sie von einem Wurzelästchen begleitet: es bricht gewöhnlich unterhalb derselben oder auch, wenn mehrere Spross-Anlagen beisammen stehen, zwischen ihnen hervor. An den Wurzelästchen der Hauptwurzel fand ich in der 1. Vegetationsperiode nur selten solche Spross-Anlagen (Fig. 8 und 9, s).

An einigen im Topf kultivirten Keimpflanzen fand ich im Juni des zweiten Sommers an der Hauptwurzel bereits einige ziemlich weit ausgewachsene Adventivsprosse, einen auch auf einem Wurzelaste. Ihre Achse hatte sich meistens gestreckt (Fig. 11); ihre ersten Blätter waren Niederblätter, von denen die obern allmählich in Laubblätter übergingen; alle waren noch vom Boden bedeckt und röthlich überlaufen.

Aus den basilären, im Boden bleibenden langlebigen Achsentheilen der Sprosse brechen früh schon Nebenwurzeln hervor, welche sich im Ganzen ebenso wie die Hauptwurzel verhalten. Auch an ihnen treten (in zwei Reihen) Anlagen zu Adventivsprossen häufig auf; doch fehlen sie auch bisweilen.

Nach meinen bisherigen Untersuchungen muss ich annehmen, dass in der freien Natur diese Sprossanlagen, so lange die sie tragenden Nebenwurzeln mit den lebensfrischen Achsen, aus denen sie hervorgingen, in Verbindung stehen, nur ein kümmerliches Wachsthum haben, ja gleichsam nun ihr Dasein fristen. Sie bleiben in der Regel sehr niedrig, verdicken sich nur wenig, wenn sie auch zuweilen eine oder einige Nebenwurzeln treiben. Sehr viele verkümmern nach und nach, und an ältern Nebenwurzeln sind sie meistens gar nicht mehr zu erkennen. Dagegen fand ich sie auf zufällig losgetrennten Nebenwurzeln nicht selten ausgewachsen. Ich schnitt einige mit noch ganz kleinen Sprossanlagen versehene Wurzeln von der Mutterpflanze ab und legte sie wieder in den Boden; es dauerte dann auch gar nicht lange, so wuchsen jene Anlagen zu mehr oder minder kräftigen Sprossen aus, welche je nach der Lage im Boden, mehr oder weniger Niederblätter hatten, denen über dem Boden an dem gestreckten Stengel die Laubblätter folgten**). Jedenfalls haben für unser G. sang. die Adventivsprossen keine so wichtige Bedeutung, wie etwa für Cirsium arvense, Sonchus arv., Convolvulus arv., Linaria vulgaris, Rubus idaeus, Nasturtium silvestre, bei denen allen insbesondere die im Boden horizontal hinkriechenden Wurzeläste mit zahlreichen und rasch auswachsenden Sprossen besetzt sind, durch deren Wachsthum wiederum das Weiterwachsen und die Verzweigung der Wurzeln begünstigt wird, so dass sich oft weit ausgebreitete durch die Wurzeln verbundene Colonien bilden. Dergleichen habe ich bei G. sang. nicht gefunden. Bei andern Geranien habe ich bis jetzt das Auftreten von Wurzel-Adventiv-Sprossen nicht beobachtet; dagegen sah ich auf den Wurzeln eines Pelargonium, welches

*) Die jüngeren Zustände der Keimpflanzen habe ich nicht untersucht; allein ich zweifle nicht, dass auch bei G. sang. zwei Gefässbündel ursprünglich das hypokotyle Achsenglied und die Hauptw. durchziehen, wie ich es bei einigen andern Arten gefunden habe, und dass von diesen Gefässbündeln die Entstehung der Wurzelästchen und der Adv.-Spr. ausgeht. Bereits Clos (Ebauche de la rhizotaxie — 1848 — S. 13) hat angegeben, dass bei den Geraniaceen die Wurzelästchen in zwei Zeilen stehen. Auf diese Stellung der Wurzeläste bei G. pyrenaicum insbesondere hat Wydler Flora 1859, S. 373 aufmerksam gemacht. Für G. pusillum gibt Wydler (S. 375) vierzeilig gestellte Wurzelzweige an. Die von mir untersuchten Exemplare dieser Art zeigten zweizeilig gestellte Wurzeläste, wie dies auch bei den Haupt- und Nebenwurzeln aller andern von mir darauf untersuchten Arten, besonders deutlich z. B. bei G. prat., palustre, nodosum, aconitifolium, der Fall war.

**) An unserer Spiraea Filipendula machte ich dieselbe Erfahrung. Die keulig verdickten Wurzeln haben gleichfalls Sprossanlagen, die aber während der Verbindung der Wurzeln mit der Mutterpflanze nur selten oder schwächlich auswachsen. Auf den isolirten, in den Boden gelegten und etwas feucht gehaltenen Wurzeln treten bald die Adventivsprosse, kleine Laubrosetten bildend, über den Boden.

unter dem Namen P. filicifolium nicht selten bei uns cultivirt wird, regelmässig solche Sprosse, meist mehrere beisammen; sie haben oft eine dicke fleischige Achse und zeigen manche Unregelmässigkeiten.

Bei G. sang. kommt also zu den Aussprossungsregionen an den langlebigen, unter dem Boden bleibenden und an den mit Laubblätter versehenen kurzlebigen Achsen über dem Boden noch die Wurzel hinzu; dagegen fehlt regelmässig die Aussprossung aus der Achsel der Hochblätter, welche bei den meisten andern Geranien, insbesondere aber bei den Erodium- und bei den Pelargonium-Arten so allgemein verbreitet ist. Nur ausnahmsweise tritt bei G. sang. in der Achsel eines Hochblattes eine Blüthe auf *).

Die Nebenwurzeln von G. sang. haben im Ganzen dieselbe Dauer wie die Achsen, denen sie entsprossen; freilich sterben manche zufällig früher als diese ab. Sie treten oft ziemlich zahlreich auf, oft wieder spärlich, indem ich zum Beispiel an einem Sprossverband von 6 Ordnungen 10, an einem Sprossverband von 11 Ordnungen nur 8, an einem andern Sprossverband von 9 Ordnungen nur 3 Nebenwurzeln fand. In den letzten Jahren ihres Bestehens scheinen sie an der Spitze und in der Peripherie kaum weiter zu wachsen, sondern wie die Achsen ganz allmählich abzusterben. Ihre Rindenmasse ist dann, wie auch die älterer im Boden befindlichen Achsen braunroth**). An blühreifen Exemplaren fand ich Nebenwurzeln, die durchweg kaum fingerlang, an andern wieder solche, die gegen 30 Centimeter lang waren. Auch die Dicke ist sehr verschieden; manche fand ich 5—7 Millimeter im Durchmesser, andere blieben, obschon sie ausgewachsen waren, hinter diesem Masse zurück. — Die Verästung ist im Ganzen spärlich und erreicht nur wenig (in der freien Natur 4—5) Grade; manchmalsind auch die Seitenäste ziemlich dick.

*) Bei G. prat. und andern Arten treten gar nicht selten 3- und 4blüthige Inflorescenzen auf; an einem Exemplar von G. dissectum beobachtete ich eine 7blüthige Inflorescenz. Ueber die hierdurch entstehenden Sprossverbände hat sich bereits Wydler Flora 1857, S. 13 verbreitet. — Bei den meisten strauchartigen Pelargonien entspricht die Aussprossung unterhalb der Inflorescenz der Aussprossung unserer langlebigen Geranien unter dem Boden, am Grunde des Stengels; Pel. tomentosum hat complicirtere Blüthensprossverbände, die sich ohne Figuren nicht gut deutlich machen lassen. — Einen sehr eigenthümlichen Fall beobachtete ich an einem Exemplare von G. dissectum: aus der Achsel des einen laubigen Vorblattes einer Inflorescenz war ein vielblättriger Laubspross ohne Inflorescenz hervorgetreten, an dem nur das erste Internodium gestreckt war; der Spross aus der Achsel des andern Vorblattes war normal.

**) Daher der alte Name: Blutwurz, Sanguinaria. Nach der Signatur wurde die Pflanze als blutstillendes Mittel gebraucht. — In den ältern braunrothen Wurzeln fand ich kein Stärkemehl, und sie sind wohl kaum noch als lebensfrisch zu betrachten. In jüngern Zuständen enthalten die Wurzeln von G. sang. (wie auch die anderer Arten, z. B. G. prat. und palustre) viel Stärke. — In dem von einer starken Rinde umgebenen Holzcylinder alter Nebenwurzeln von G. sang. liessen sich manchmal 8—9 Jahresschichten gut unterscheiden.

Ueber die Wurzeln der andern Arten, welche Koch unter der Abtheilung Batrachium zusammengefasst hat, will ich hier kurz nur Folgendes bemerken. Die Hauptwurzel ist keineswegs so kurzlebig, dass die Achse des Keimsprosses etwa gleich mit dem Schlusse der ersten Vegetationsperiode „abgebissen“ (axis praemorsus) erschiene*), sondern sie bleibt einige Jahre lebensfrisch. In dem schon oben (zu Anfang) erwähnten Falle, dass G. prat., G. nodos., G. phaeum und G. aconitifol. im ersten, oder zweiten Jahre zur Blüthe gelangen, ist die kräftige Hauptwurzel noch vorhanden, ja sie bleibt noch einige Jahre frisch, und es ist für diese Zeit dann ganz so, wie bei G. pyrenaicum und G. argenteum, (deren Hauptwurzel volldauernd ist,) für die ganze Lebensdauer**). Ein in meinem Garten zufällig aus Samen aufgegangenes Exemplar von G. prat. hatte bis zum Herbste des ersten Jahres eine sehr reichblättrige Blattlaube und eine Hauptwurzel getrieben, die etwas über einen Fuss lang und oben fast so dick wie der kleine Finger war; aus der Achsel

*) Eine scharfe Abgrenzung zwischen den noch frischen und den abgestorbenen Partieen der ältesten Achse, wie man sie bei andern Pflanzen, denen man einen axis praemors. beilegt, z. B. bei vielen Zwiebelgewächsen, bei Anemone narcissifl., Succisa prat., findet sich bei unsern Geranien überhaupt nicht, vielmehr erfolgt das Absterben und Zersetzen ganz allmählich, indem man gar nicht selten, wie bei absterbenden Bäumen und Sträuchern, leidlich frische und bereits abgestorbene Partien der Länge nach neben einander findet.

**) Mit Berücksichtigung des in der vorhergehenden Anmerkung Gesagten, wäre es jedenfalls naturgemässer, den Unterschied in der Dauer der unterirdischen Theile anders als es Koch und andere Botaniker gethan haben, anzugeben. Man

einiger Laubblätter waren schon kräftige gestauchte Sprosse mit je einer grösseren Anzahl von Laubblättern entsprungen; sowohl aus der Achse des Keim- als der Seitensprosse waren kräftige Nebenwurzeln hervorgetreten. An einem andern Exemplare, welches bereits ein paar Jahre geblüht hatte, fand ich auch noch die Hauptwurzel frisch. Dieselben Erfahrungen wird man auch an G. palustre, G. silvat. und G. aconitifol. machen können. Nach einigen Beobachtungen, die ich an G. palustre und G. prat. machte, dürfte die Lebensdauer der im Boden befindlichen Achsentheile und der aus ihnen hervorgehenden Nebenwurzeln*) etwas hinter der von G. sang. zurückbleiben. Ich grub mehrere ältere Exemplare jener Arten aus, an denen meistens nur 5 — 6, selten 9 Jahrgänge vertreten waren; wahrscheinlich wird hier die Bodenbeschaffenheit mitwirken. — In der freien Natur findet man häufig genug schwächere, noch nicht blühreife Exemplare, an denen die Hauptwurzel und die Achsentheile des ersten oder der ersten Jahrgänge bereits zerstört sind; zuweilen aber auch solche mit einer sehr kräftig entwickelten Hauptwurzel.

könnte von den wie G. pyrenaicum sich verhaltenden Arten sagen: die Hauptwurzel volldauernd (darin liegt zugleich dass auch die — wurzellosen — Basaltheile der auf einanderfolgenden Jahressprosse volldauernd sind); von den wie G. pratense sich verhaltenden Arten: Hauptwurzel und Nebenwurzeln sowie die Basaltheile (Grundachse) der Jahressprosse von der Dauer einiger Jahre, dann allmählich absterbend. — Die absolute Dauer der betreffenden Theile von G. pyren. ist übrigens gewiss oft kürzer als die der einzelnen Sprosse bei G. prat. und G. sanguineum. — Die langlebigen europäischen Arten von Erodium scheinen sich wie G. arg. und pyr. in der Dauer der Wurzel und der basilären Achsentheile zu verhalten.

*) Die Wurzeln sind im Ganzen zahlreicher als bei G. sang.; wenn die Achse, der sie entspringen, senkrecht im Boden steht, so stehen sie ringsherum, oft quirlartig; liegt jene wagerecht oder schief, dann biegen sich auch die auf der Oberseite der Achse entspringenden nach unten. Die Wurzeln, wie die Achsen sind hier nicht so holzig wie bei G. sang., jene werden schwach rübenförmig und erreichen ungefähr einen Querdurchmesser bis zu 0,5 oder 0,6 Centimeter, doch waren manche auch im ausgewachsenen Zustande an blühreifen Exemplaren von G. prat. nur 2 Millimeter stark; mit dem dünn fadenförmigen Ende erreichen manche eine Länge von 15—20 Centimeter, oft bleiben sie kürzer.

Bei unsern langlebigen Geranien sind die ausdauernden Achsentheile (Sprossverbände) mehr oder weniger vom Boden bedeckt und von diesem geschützt. Die dicken mit den grossen breiten häutigen Nebenblättern dicht besetzten horizontalen Achsen von G. phaeum ziehen sich in der Regel ganz flach im, manchmal mehr auf dem Boden hin. Auffällig verschieden verhält sich G. macrorrhizam. Zwar treibt auch dieses viele (mit unvollkommenen Blättern versehene) Sprosse unter dem Boden, aber die meisten derselben und die kräftigsten sind auf eine oft beträchtliche, Spannen lange Strecke völlig ausserhalb des Bodens, ja sie erheben sich mehr oder weniger über denselben. Die Hauptwurzel, ziemlich dünn bleibend, dauert nur einige Jahre; die mit unentwickelten Internodien beginnende epikotyle Achse legt sich, wenn sie länger geworden ist, an den Boden und treibt dann, wie auch die schon in den nächsten Jahren aus ihr hervorgehenden Laubsprosse zahlreiche Nebenwurzeln, durch welche sie am Boden festgehalten werden, in dem dann auch, wie bemerkt, manche Sprosse auf längere oder kürzere Strecken sich gänzlich bergen*).

Die Achsen über dem Boden haben zwar auch an ältern Pflanzen zwischen den Laubblättern keine auffällig gestreckten Glieder, allein sie werden, da sich jährlich eine grössere Anzahl von Blättern bildet und sie selbst erst nach Verlauf einiger Jahre in ihren ältern Theilen**) absterben und, wie schon Wydler (Flora 1851 S. 335) beobachtet hat, an ihrer Spitze ein unbegrenztes (durch keinen Blüthenstengel abgeschlossenes) Wachsthum haben, beträchtlich lang, und die Pflanze bedeckt mit ihren sahlreichen Spros-

*) Die über den Boden sich erhebenden jüngern Achsentheile sind noch wurzellos, ebenso manche ältere Strecken der Achse. Vorzugsweise treten die Nebenwurzeln in der Nähe der Mutterblätter der axill. Laubsprosse und aus dem Grunde dieser letztern hervor. Sie bleiben dünn und verästeln sich reichlich. Stärkere waren ungefähr 3 Millimeter dick und gegen eine Spanne lang. Sie haben eine mehrjährige Dauer.

**) Die ältern Achsen haben nicht selten einen Durchmesser von 2—3 Centimeter; das Mark herrscht in ihnen vor, weshalb sie leicht zerbrechen.

sen und deren Laubblättern*) in der Regel eine ansehnliche Bodenfläche. Da zu den vorhandenen, allmählich absterbenden Laubblättern immer wieder neue hinzukommen, so sind hier (ähnlich wie z. B. bei den Veilchen) stets Laubblätter vorhanden; freilich tödtet bei uns der Winterfrost die ausgewachsenen.

Bezüglich der Lebensweise hat Ger. Endressi Gay eine sehr grosse Aehnlichkeit mit dem ihm ausserdem fern stehenden G. macrorrhizum. Auch bei jener Art liegen die mehrere Jahre dauernden (wenig verholzenden, markreichen) Achsen, die ungefähr halb so dick wie bei G. macrorrh. werden, weniger in als auf dem Boden oder erheben sich auch etwas über denselben; im Ganzen sind sie ihm jedoch mehr als bei G. macrorrh., angedrückt. Ihre Internodien sind kurz, doch deutlich entwickelt. Sie treiben, — früher als bei der letztgenannten Art, — an unbestimmten Stellen sehr zahlreiche dünn bleibende Nebenwurzeln. Stärkere hatten einen Durchmesser von 2 Millim. Sie verästeln sich sehr. Da in der Regel 2 Gefässbündel vorhanden sind, so sind die Aestchen wohl auch hier zweizeilig geordnet. — Am Grunde des senkrecht oder schief aufsteigend sich erhebenden Blüthenstengels, der hier ganz wie bei G. pratense und unsern andern Arten die direkte Fortsetzung der Grundachse ist, fand ich regelmässig zwei gestreckte Achsenglieder mit alternirenden Laubblättern: in der Achsel des untern stand entweder ein langlebiger Spross mit kurzen dicken Achsengliedern, in welchem Fall auch das Achsenglied unter dem bezeichneten Blatte langlebig wird; oder es stand in der Achsel jenes Blattes ein gestreckter, mit der Mutterachse oder kurz nach ihr in d e r s e l b e n Vegetationsperiode zur Blüthe gelangender Spross; in diesem Falle stirbt auch das Achsenglied unterhalb des Mutterblattes dieses Sprosses am Schluss der Vegetationsperiode ab. Häufig wachsen am Grunde des Blüthenstengels von den zahlreichen Sprossanlagen, die sich in den Blattachseln der von ihm begrenzten Grundachse finden, die beiden obern (die untern sind regelmässig schwächer) sehr früh aus, und es entsteht so eine Dichotomie. Diese kräftig auswachsenden Sprosse haben im Herbste oft eine Länge von 4—8 Centim. Sie haben Laubblätter, welche auf der Grenze der Jahrestriebe schwächer ausgebildet sind, — indem der Stiel und die Spreite kleiner bleiben —, ohne jedoch zu Niederblättern zu werden.

G o d r o n (Fl. de Fr. I, 301) rechnet zu den Merkmalen, durch welche G. Endr. sich von G. palustre unterscheidet, mit Recht die schlanke, sehr verlängerte und ästige Grundachse (souche); auffälliger noch ist aber die von mir hervorgehobene Lebensweise und die Beschaffenheit der Nebenwurzeln.

Auch für G. macrorrh. und G. Endr. gilt das für andere langlebige Arten Bemerkte, dass eine Bestimmung der Lebensdauer selbst innerhalb weit gesteckter Grenzen nicht möglich ist. Länger als zwanzig Jahre schon beobachtete ich im Garten eine aus einem einzigen Spross allmählich hervorgegangene Sprosscolonie der erstgenannten Art; sie bedeckt eine Fläche von einigen Quadratfussen, würde sich aber jedenfalls, wenn sie nicht in Schranken gehalten worden wäre, viel weiter ausgebreitet haben. Von einem Nachlasse in der Sprossbildung, von einem Schwächerwerden der Sprosse zeigt sich dabei nicht die geringste Spur. Dasselbe gilt für G. Endressi. Ich zog vor ungefähr 10 — 12 Jahren eine Keimpflanze, die dann ins Freie gesetzt wurde. Aus ihr ist eine reichgliedrige Sprosscolonie hervorgegangen, nachdem der Keimspross längst gänzlich vergangen ist. Selbst der kalte Winter von 1870 auf 71, der bei uns in den Gärten die grössten Verheerungen anrichtete, hat auf die genannte Pflanze, da sie vom Schnee bedeckt war, keinen Einfluss gehabt. Die Vermehrung durch Samenkörner findet übrigens bei G. Endr. und macrorrh., wie ich mich durch langjährige Beobachtungen überzeugt habe, im Garten kaum oder höchst selten statt; nur ein einziges Mal fand ich von der letztgenannten Pflanze im Freien eine Keimpflanze, während andere Arten, z. B. G. nodos., G. aconitifol. und G. prat. sich im Garten ungemein reichlich durch Samen vermehren.

*) Auf der Grenze zweier Jahrgänge wird die Blattbildung in der Regel schwächer. Hier bilden sich vorzugsweise neue seitliche (unbegrenzte) Laubsprosse, die mit meistens unvollkommnen Blättern (zwischen den Nebenblättern ist in der Regel das Rudiment des Mittelblattes zu erkennen) beginnen. Die Achse pflegt auf dieser Grenzregion etwas dünner zu bleiben.

Geranium anemonaefolium, welches wie G. macrorrh. eine unbegrenzte Hauptachse und axilläre Blüthensprosse hat*), weicht sonst in seinem Wuchse sehr von dieser Art ab. Die Achse des Keimsprosses wird zu einem aufrechten Stamme mit durchweg unentwickelten Gliedern; seine ihm gleichgebildeten unbegrenzten Achselsprosse legen sich nach den allerdings nur an einigen in Töpfen kultivirten Exemplaren gemachten Beobachtungen, nicht an den Boden, sondern wachsen auch aufrecht, so dass die Pflanze nicht so in die Breite wächst, wie G. macr. Die (nicht starke) Hauptwurzel ist zwar mehrjährig; es scheint aber, dass sie nicht volldauernd ist. Auch die epikotyle Achse treibt Nebenwurzeln, ebenso die Achse jener unbegrenzten Seitensprosse. In der Belaubung erinnert diese von den Canarischen Inseln stammende Art an G. Robertianum**).

In einem starken Gegensatz grade zu den letzterwähnten langlebigen Arten, deren Sprosse, abgesehen von ihren Wurzeln, zumeist ausserhalb des Bodens, theils dicht an demselben und nur wenig von ihm verdeckt, theils über demselben leben und, wenn auch ihre Blüthezeit in ziemlich bestimmte Grenzen eingeschlossen ist, doch im Ganzen nur kurze, morphologisch sich kaum bemerkbar machende Vegetationspausen einhalten, steht das vorzugsweise in den Küstenländern des Mittelmeers vorkommende Geranium tuberosum. Bei diesem sind die Sprosse unter den Boden versenkt und so gegen die wechselnden atmosphärischen Einflüsse mehr geschützt; nur auf eine kurze Zeit des Jahres treten Partien des Sprosses über jenen hervor. Es wächst diese Art an sonnigen und zeitweise wohl auch sehr trocknen Localitäten, und sie ist nur wenig an der Bildung der Pflanzendecke betheiligt, während G. macrorrhizum und G. Endressi, welche mehr schattige und länger feucht bleibende Orte zu bewohnen pflegen, freilich auch, durch reiche Blattbildung sich selbst schützend, an sonnigen Stellen fortkommen, das ganze Jahr nicht unwichtige Glieder in der Pflanzendecke sind. Gleichfalls von nicht geringer Bedeutung in der Physiognomie unserer Wiesen, der Wälder und anderer Lokalitäten sind unser G. pratense, G. silvat., G. palustre und andere Arten.

(Schluss folgt.)

*) G. Rob. ist von allen andern einheimischen Arten auch dadurch verschieden, dass die Fruchtklappen oben links und rechts einen fadenförmigen nach der Spitze äusserst dünn werdenden, aus sehr zarten und langen Zellen bestehenden Theil tragen; mit diesen (weissen) Fäden, deren Erde sich leicht kräuselt, bleiben sie bei der Reife meist noch einige Zeit an dem Griffel hängen Untersucht man den Griffel vor der Reife der Frucht, so erkennt man in den Furchen desselben schon ganz deutlich die beiden, etwas von einander getrennten, aber parallel verlaufenden Streifen, die zu jenen Fäden werden. Natürlich gehören die zwei Streifen oder die aus ihnen hervorgehenden Fäden, die in einer Furche liegen, zwei Fruchtklappen an. Letztere trennen sich bei der Reife von der sogenannten Granne. Schon Vaucher (Hist. d. pl. de l'Eur. I, 531) und Godron (Fl. de Fr.) haben diese Eigenthümlichkeiten hervorgehoben (Ersterer jedoch sehr ungenau); Koch, Döll und A. erwähnen sie nicht. Mir erscheinen sie von nicht geringer Wichtigkeit, und es wäre zu wünschen, dass jene zarten Aufhängefäden noch genauer untersucht würden. Die Klappenränder sind bei G. Rob. dicht an einander gerückt, so dass der Same nicht herausfällt. Letzteres gilt auch für G. anemonaefol.; bei diesem trennt sich auch die Klappe von der sich bogig krümmenden Granne, aber jene Hängefäden fehlen. Dass auch bei G. lucidum, pyrenaic., molle und pusill. die Klappe sich von der Granne bei der Fruchtreife trenne und mit dem Korn zu Boden falle, giebt Godron an, so wie er auch mit Recht das Fehlen oder Vorhandensein der Haarbüschel am Grunde der Commissur der Klappen in den Diagnosen hervorhebt. Diese Haarbüschel fehlen ausser bei den von Godr. erwähnten Arten bei G. anemonaefol., reflex., macrorrhiz., und sind bei G. sibiricum, striatum, incanum und collinum vorhanden.

**) Man sehe Vaucher Hist. phys. d. pl. d'Europe I, 528 und Wydler Flora 1851, S. 355.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 37. 11. September 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Beitrag zur Morphologie einiger europäischen Geranium-Arten, insbesondere des G. sanguineum und G. tuberosum.

Von

Thilo Irmisch.

(Hierzu Tafel IX.)

(Schluss.)

G. tub. habe ich leider nur in wenigen Exemplaren, die ich im Topf und im freien Gartengrunde kultivirte, untersuchen können. Auch das habe ich zu bedauern, dass mir für diese Art eine im höchsten Grade dürftige Literatur zu Gebote stand, so dass es wahrscheinlich ist, dass das im Folgenden Mitgetheilte bereits anderweit veröffentlichte Ergebnisse der Untersuchungen südeuropäischer Botaniker*) wiederholt oder auch hinter denselben zurückbleibt; in den Schriften deutscher Botaniker habe ich bis jetzt vergeblich nach eingängigen Untersuchungen über G. tub. gesucht. L. Reichenbach nahm sie in seine Flora Germanica mit auf, da er, wie ausdrücklich auf dem Titel seines Buches bemerkt ist, auch die Pflanzen der angrenzenden Länder berücksichtigte; Koch, der die Grenzen für seine Synops. Fl. Germ. enger zog, zählt G. tub. nicht mit auf.

Untersucht man im Januar oder Februar die jungen Sprosse oder Triebe, welche aus den vorjährigen äusserlich dunkelbraunen, innerlich weissen Knollen hervorgegangen sind, so stellt ihre Achse einen noch ziemlich schlanken walzlichen, längeren oder kürzeren Körper dar (Fig. 16); sie ist weiss, noch weich und brüchig; im Innern zeigt sie einen Kreis voneinander abstehender Gefässbündel in dem aus grossen und zartwandigen Zellen gebildeten Parenchym, welches die Hauptmasse bildet und sich erst später allmählich dicht mit scheibenförmigen Stärkekörnern erfüllt. Jene Sprosse haben meist dicht auf einander liegende, selten etwas von einander entfernte eiförmige oder breit- eiförmige am Rande etwas behaarte Niederblätter; die untern, kleinern, sind meistens durchweg, die obern oder vorderen oft am Rande abgestorben: die grösseren sind wohl als die Nebenblätter eines verkümmerten Laubblattes zu betrachten. An die schuppenförmigen Blätter schliessen sich an der Spitze des Sprosses mehrere Laubblätter an; ihr Stiel ist anfänglich einwärts gebogen (Fig. 17;) sie haben abgerundete Nebenblätter, welche der Innenseite des Blattstiels mehr oder weniger angewachsen, aber durch einen Spalt von einander getrennt sind (Fig. 18). Solcher Laubblätter zählte ich an den wenigen darauf untersuchten Sprossen 4 — 6; es mögen wohl auch noch mehr vorkommen.

*) Auffälliger Weise wird G. tuberos. von Vaucher in dem angeführten Werke gar nicht erwähnt. Nach den Angaben des Dodonäus scheint diese Art in deutschen Gärten früher häufig cultivirt worden zu sein.

Manche verkümmern unter dem Boden, und zur Bildung einer dichtern Blattlaube scheint es niemals zu kommen; es kommt sogar vor, dass alle basilären Laubblätter verkümmern, oder doch nicht über den Boden treten.

Blühreife Sprosse schliessen mit dem Blüthenstengel ab; das erste Internodium desselben hat gewöhnlich zwei opponirte Laubblätter (darüber die 1. Infloresc.) (Fig. 19); aber zuweilen hat der Blüthenstengel erst ein einzelnes Laubblatt, und dann am zweiten Internodium zwei opponirte (oder doch dicht über einander stehende) Blätter und darüber die erste Inflorescenz, an die sich andere Blüthensprosse (ungefähr 3 — 5 Ordnungen) anschliesen*). Das einzelständige Laubblatt, aus dessen Achsel zuweilen ein Zweig hervortritt, hat in der Regel, gleich den opponirten, einen kurzen, oft nur 1 — 2 Centimeter messenden Stiel; zuweilen hat es einen längern Stiel (bis zu 1 Decimeter) und gleicht darin mehr den basilären Laubblättern, die immer einen langen Stiel haben (an kultivirten Exemplaren bis zu 2 Decimeter Länge); die Stiele sind am Grunde, so weit sie in der Erde stehen, sehr dünn und legen sich daher leicht um.

In der Achsel der an dem Grundachsentheil stehenden Schuppenblätter, mindestens der obern, findet man, so wie auch in der der basilären Laubblätter je eine Anlage zu einem Spross, die mit Niederblättern beginnt, (Fig. 19 und 20); die Sprossanlage in der Achsel der Schuppenblätter ist oft von diesen etwas weggerückt und erscheint der Achse dicht angeschmiegt oder etwas eingesenkt. Aus der Achse brechen zwischen den sie bedeckenden Blättern, insbesondere den unteren, fadendünne Nebenwurzeln hervor. Sie werden bei einer Stärke von ungefähr einem halben Millimeter finger-, ja spannelang und darüber. Die meisten haben keine Seitenästchen oder nur spärliche und kurze; sie gehen, die von dünnwandigem Parenchym gebildete Rindenschicht durchbrechend, von den beiden Gefässbündeln aus, von denen die Wurzeln auch dieser Art durchzogen werden. Die Aussenschicht der Wurzeln treibt zahlreiche zarte Papillen.

Im Laufe des Frühlings und des Vorsommers, in welchem die Früchte reif werden und der Stengel dann gänzlich abstirbt, verdickt sich die Grundachse nach und nach zu einer Knolle. Die Verdickung tritt vorzugsweise in dem obern oder vordern Theile ein, und es entsteht so ein keulenförmiger oder rundlich eiförmiger Körper (Fig. 20 und 22). Die sämmtlichen Blätter der Grundachse zersetzen sich nach und nach und lösen sich, wohl auch in Folge der starken Verdickung der Achse, von letzterer gänzlich ab, so dass man schliesslich nicht einmal die Narben ihrer Abgangsstellen erkennt und die ganze bräunliche Oberhaut ziemlich glatt erscheint. Die Sprossanlagen, welche ursprünglich in der Achsel der Blätter standen, stehen jetzt frei auf der Achse (Fig. 21 — 24.) Sie sind oft klein, insbesondere die nach der Basis des Muttersprosses zu liegenden; andere erscheinen, indem bereits auch ihre Achse sich stärker entwickelt hat, als mehr oder minder hohe warzenförmige Erhöhungen; bei recht kräftigem Wuchse erlangen sie eine dick kegelförmige Gestalt. Letzteres fand ich insbesondere an solchen Exemplaren, welche aus Südeuropa durch einen Handelsgärtner bezogen worden waren: an diesen standen die kegelförmig hervorragenden jungen Sprosse an den beiden Seitenrändern des Muttersprosses, und da die Achse des letzteren etwas abgeplattet war, so stellte das Ganze einen ziemlich dicken und breiten fast handförmig gelappten Körper, an dem die freilich gleich anfangs unsicheren Grenzen zwischen den Sprossanlagen und deren Muttersspross gänzlich verwischt waren, dar; auf der Unterseite derselben sah ich keine Sprossanlagen, wohl aber fanden sich auf der Oberseite in ziemlich regelmässigen Abständen von den kantenständigen kegelförmig hervortretenden, niedrig-warzenförmige Sprossanlagen; man sehe Fig. 25 — 26 und die Erklärung dazu. Man muss wohl zur Erklärung dieses Verhaltens annehmen, dass die Unterseite des Muttersprosses ein stärkeres Wachsthum hatte, als die Oberseite, in Folge dessen die ursprünglich einander nahestehenden Sprossanlagen von einander wegrückten und kantenständig wurden. An den von mir im Garten kultivirten Pflanzen habe ich diese Form der Knollenachse nicht beobachtet; sondern

*) Auch unterständige Beisprosse kommen hier vor, doch selten.

(Fig. 21 und 22) sie war hier mehr keulenförmig, und auch auf der Unterseite fand ich oft warzen- oder wulstförmig erhöhte Sprossanlagen; auch war hier die Basis des Muttersprosses von dem knollenförmig erweiterten Vordertheile nicht in dem Masse stielartig wie bei jenen von dem Handelsgärtner erhaltenen Exemplaren abgesetzt, sondern beide Regionen gingen allmählich in einander über. Wer Gelegenheit hat, die Pflanze an ihren heimatlichen Standorten zu untersuchen, wird wohl noch manche Modificationen finden.*) Nach einigen an kultivirten Exemplaren gemachten Beobachtungen ändert die Länge der knollenförmigen Grundachse mannigfach ab. An der ausgebildeten Knolle, welche, was den Mutterspross betrifft, keine weitere Form-Veränderungen erleidet, da das Wachsthum ein streng begrenztes ist, bemerkt man, falls sie einen Blüthenstengel hatte, meistens noch ziemlich deutlich die kreisrunde kleine Narbe desselben (Fig. 25 A.); noch kleiner, wenn überhaupt erkennbar, sind die Narben der mit dem Schluss der Vegetationsperiode abgestorbenen, also sehr kurzlebigen Nebenwurzeln (Fig. 25 und 26). Die Sprossanlagen haben kleine schuppenförmige, dicht auf einander liegende Niederblätter, von den die äusseren bald vertrocknen. (Fig. 23 und 24.)

Diejenigen Sprosse, welche keinen Blüthenstengel bilden, haben an ihrer Spitze, oberhalb der diesjährigen abgestorbenen Laubblätter, einen (ganz wie die beschriebenen Sprossanlagen) mit mehr oder minder zahlreichen schuppenförmigen Niederblättern versehenen Trieb, welcher in der folgenden Vegetationsperiode auswächst.

Auch die Keimpflanze dieser Art weicht von der der andern europäischen Arten auffällig ab. In der Kultur setzt die Pflanze nur spärlich Samen an, in manchen Jahren gar nicht, und so hatte ich für meine Untersuchung bis jetzt nur ein paar Keimpflanzen zur Verfügung, weshalb ich auch nur Unvollständiges mittheilen kann. Die Keimung der sofort nach der Reife ausgesäeten Samenkörner*) erfolgte zeitig im nächsten Frühlinge. Die Samenschale wurde, wie das auch in der Regel bei den andern Arten geschieht, über dem Boden abgestreift. Die (ursprünglich auf einander gerollte Fig. 31) Spreite der Keimblätter breitet sich aus und nimmt ziemlich rasch an Grösse zu; sie sind verkehrt herzförmig; sie haben keinen deutlichen Stiel, sondern sind am Grunde nur etwas verschmälert (Fig. 28 und 32). Sie haben unter sich einen langen fadendünnen Körper. (Fig. 28.) Ich glaube annehmen zu müssen, dass dieser Körper die ungemein stark verlängerte Scheide der Keimblätter ist, muss aber bemerken, dass ich an der einzigen, bereits fast ausgewachsenen Keimpflanze, die ich darauf untersuchte, die Scheidenhöhle (oder den Scheidenspalt) nicht mit voller Sicherheit unterscheiden konnte. An der ausgewachsenen Keimpflanze misst dieser Theil 10 — 15 Centimeter in der Länge; ungefähr ein Drittel oder gegen die Hälfte dieses Masses erhebt sich über den Boden, im übrigen geht er senkrecht oder etwas hin- und hergebogen hinab in den Boden. Nahe unter den Keimblättern war der Umriss der Querschnitte elliptisch (Fig. 29), weiter abwärts, doch noch über dem Boden stumpf dreikantig, tiefer, schon im Boden, wieder elliptisch, endlich ganz unten kreisförmig (Fig. 30). An der Spreite und auf dem fadenförmigen Theile, in dessen oberm Verlauf fand ich ausser cylindrischen Haaren auch solche mit einer kopfförmigen Drüse; unter dem Boden war die Aussenfläche weisslich (oder etwas röthlich), weiter unten wurde sie bald bräunlich und hatte einfache Saughärchen oder Papillen**)

*) Nachdem ich Obiges geschrieben, erhielt ich aus einem Handelsgarten Exemplare, die keulenförmig waren, ringsum aber zahlreiche Sprossanlagen auf kegelförmigen Erhöhungen trugen, also die Formen in Fig. 21 u. 26 combinirten. Wahrscheinlich wirkt die Lage im Boden und die bessere Ernährung vielfach auf die Formbildung ein.

*) Godron, welcher den Geraniaceen in der Fl. de France bearbeitet hat, hatte keine Samenkörner v. G tub. zur Verfügung, woraus man wohl schliessen darf, dass die Pfl. auch an ihrem natürl. Standorte nicht so häufig wie die andern Arten Samen ansetzt. Das reife Samenkorn hat einen elliptischen Umriss, und auf dem Querschnitt ist es fast kreisrund; an dem einen Ende findet sich die Chalaza, die Rhaphe verläuft bis gegen die Mitte des ganzen Längendurchmessers. Die braune etwas ins Grünliche spielende Oberfläche erscheint unter der Lupe zartnetzig; Reichenbach bezeichnet dies schon, indem er (Fl. g. exc.) unserer Pfl. semina acupunctata zuschreibt.

**) Dass solche Papillen auch auf Blättern vorkommen, habe ich bereits anderwärts wiederholt bemerkt.

Der ganze Theil wird von zwei Gefässbündeln, die der Mediane der Keimblätter entsprechen, durchzogen; an der Stelle, wo der Scheidentheil stumpf-dreikantig war, fand ich, dass sie sich nach der einen Kante zu, die sich mit der Mediane der Keimblätter kreuzt, einander näherten, nach der gegenüber liegenden Seite zu aber weiter von einander abstanden. Tief unten im Boden findet man bereits an der jüngern Keimpflanze eine etwas angeschwollene Stelle (Fig. 27); sie wird allmählich zu einer rundlichen Knolle (Fig. 28); in dieselbe setzen sich die beiden Gefässbündel, hier weiter aus einander tretend, fort. Die anfangs nur wenig von der knollig sich verdickenden Partie, welche wohl dem hypokotylen Achsengliede entspricht, unterschiedene Hauptwurzel, treibt, wie es scheint, keine Wurzelästchen und bleibt dünn und stirbt später ganz ab; dies gilt auch von den Nebenwurzeln, die aus der Knolle hervorgehen. In der Knolle unterscheidet man früh schon das Zellgewebe, in dem sich die Nährstoffe ablagern, von dem davon freien peripherischen; auf der äusseren Zellschicht derselben und der Wurzeln treten Saughärchen hervor. Unmittelbar auf der Knolle zwischen den beiden Gefässbündeln, die in das mit Nährstoffen sich erfüllende Parenchym eintreten, bemerkte ich einige kleine schuppenförmige Niederblätter, konnte mich aber über ihre Beschaffenheit und ihre Anzahl nicht näher unterrichten. Nahe über denselben, aber auch ganz oben unter der Spreite der Keimblättter glaubte ich auf einigen zarten Querschnitten durch den fadenförmigen Theil zwischen den beiden Gefässbündeln einen äusserst engen Spalt zu erkennen; aber wie schon bemerkt, ich wurde meiner Sache nicht völlig gewiss. Mit dem Ausgange der ersten Vegetationsperiode bleibt von der Keimpflanze nur die Knolle zurück; leider habe ich die Entwickelung des Endtriebes (plumula) in dem zweiten Jahre nicht beobachten können. Höchst wahrscheinlich bringt er in dem 2. Jahre ausser den Niederblättern das erste getheilt-spreitige Laubblatt, und bis zur Blühreife, die gewiss erst nach Verlauf mehrerer Jahre eintritt, wird die Achse des Keimsprosses wechselsweise Nieder- und Laubblätter bringen und die älteren Achstheile werden absterben. Dass sich

auch früh schon aus den kräftigen Jahrgängen oder Triebe des Keimsprosses Achselsprosse bilden werden, darf aus dem oben geschilderten Verhalten der blühreifen Pflanze geschlossen werden.

Die als Nahrungsbehälter dienende erste Knolle bildet sich also hier, wie bei vielen andern Pflanzen, z. B. vielen Aroideen, bei Corydalis cava, Eranthis hiem., Carum Bulbocast., Leontice Leontopet., Umbilicus horizont., aus der unmittelbar unter den Keimblättern liegenden Partie des Keimsprosses; in den spätern Zuständen sind es eine grössere Anzahl von Achsengliedern, die sich massig entwickeln und so zu Nahrungsspeichern werden: bei nicht blühreifen Pflanzen wiederholt sich vorzugsweise an dem Endtrieb, doch auch den Achselsprossen des vorjährigen Knollensprosses, die Knollenbildung; wenn ein Spross zur Blüthe gelangt, so sind es zahlreiche unmittelbar unter dem dünn bleibenden und vergänglichen Blüthen- und Fruchtstengel, der den Abschluss des Sprosses bildet, sich findende Achsenglieder des Sprosses, die zur Knolle werden (wie es z. B. bei Ranunc. bulbos. und vielen Colchicaceen ist): auch die Basaltheile der erst im nächsten Jahre auswachsenden Achselsprosse nehmen oft an der Verdickung der Abstammungsachse Theil, wie es z. B. auch bei Anemone coronaria der Fall ist, mit der G. tub. in Bezug auf die Form und Function der uns hier interessirenden Theile grosse Aehnlichkeit hat. Für die diesjährigen Sprosse, resp. Triebe (d. h. Sprossfortsätze), nachdem sie ihre Knollenachse ausgebildet haben, hat die vorjährige Knollenachse keine Bedeutung*) mehr (wie es z. B. auch bei Ranunc. bulb., Arum mac., den Crocus-, Gladiol- und Colchic-Arten der Fall ist); letzterer stirbt allmählich ab und zersetzt sich; bei ihrer Festigkeit dauert dies wahrscheinlich ziemlich lange, doch fehlt es mir in dieser Beziehung noch an ausreichenden Beobachtungen. Selbstverständlich wird hier, da aus einem Spross alljährlich (mindestens in den spätern Zuständen) regelmässig mehr als ein Spross, resp. Trieb, für die nächstjährige Vegetationsperiode hervorgeht, die

*) Sie treibt übrigens in den 2 Vegetationsperiode oft noch einzelne Nebenwurzeln; diese sind aber für den neuen Spross, der selbst zahlreichere Wurzeln treibt, nicht nothwendig.

neuentstandenen Knollensprosse aber bald isolirt werden (nicht etwa vielgradige Sprossverbände bilden) durch die Knollenbildung nicht eine einfache Fortführung des specifischen Gestaltungsprocesses, sondern eine räumlich unterbrochene Erweiterung (Vermehrung) desselben auf ungeschlechtlichem Wege ermöglicht.

Godron hat G. tub. mit allen Arten der franz. Flora, ausgenommen G. lucidum und G. Robert., welche die Section Robertium bilden, in die Sect. Eugeranium, und mit G. prat., silvat. und aconitifol. zusammen in eine Unterabtheilung gebracht*) Das ist ganz bestimmt nicht naturgemäss, wie aus dem Obigen hervorgeht. Es giebt noch einige mir leider nur aus den dürftigsten Diagnosen bekannte Arten, die, wie man annehmen darf, in ihren unterirdischen Theilen und in ihrer Keimung sich vielleicht mit G. tuberosum gleich verhalten, so G. Tuberaria Jacquem. und G. linearilobum, jenes in Cachemir, dieses in Sibirien und im Caucasus gefunden. Wäre jene Annahme begründet, so dürfte es sich empfehlen, die genannten Arten mit G. tuberos. in einer Section, die man Tuberaria nennen könnte, zusammen zu stellen. In seinen unterirdischen Theilen scheint das in der Levante vorkommende G. asphodeloides Willd. sich sehr eigen zu verhalten. Willdenow sagt (Schrader's Journal für die Bot. II, 1799, S. 29) von dieser Art: radix carnosa horizontalis fusca tuberibus fasciculatis crassis lateralibus perpendicularibus instructa; die beigegebene Abbildung zeigt leider von alle dem gar nichts, sondern nur ein Stück des Blüthenstengels.

Zu einer naturgemässen Anordnung der zahlreichen Geranium-Arten wird man nur dadurch gelangen, dass man neben dem Blüthenbau und dem Verhalten der reifen Früchte (die Beschaffenheit der Oberfläche der Klappen und deren Behaarung sind minder wichtig) die Ausrüstung des Keimund aus der ihm in näherer und fernerer Abstammung hervorgehenden vegetativen Sprosse mit in Betracht zieht.

S. im Dcmbr. 73.

*) Godron, hat zur Bildung der Unterabtheilungen die Blattformen benutzt; daraus ergeben sich aber manche Uebelstände. Es ist z. B. G. bohemicum weit weg von G. divaricatum, dem es so nahe steht, gerückt und mit G. nodosum. G. phaeum, G. palustre u. G. Endressi zusammengruppirt worden. Auch G. cinereum, G. sang. u. columb. treten in einer Unterabtheilung zusammen auf.

Nachschrift.

Auch in diesem Jahre suchte ich im Freien Keimpflanzen von Ger. sanguineum auf; alle die ich fand, verhielten sich genau so, wie ich es in der vorstehenden Arbeit beschrieben habe, indem die epikotyle Achse sich bald streckte. Dagegen zog ich in diesem Frühjahr aus Samen, den ich aus einem botanischen Garten unter der Bezeichnung: Ger. sanguineum, erhalten hatte, mehrere Pflanzen, die bis jetzt, nachdem sie theilweise schon mehrere Laubblätter getrieben haben, sämmtlich immer noch eine gestauchte epikotyle Achse haben. Nach der Blattform gehören die Pflanzen zu der genannten Art; ein Exemplar, dass ich darauf untersuchte, zeichte auch auf der Hauptwurzel (sehr kleine) Adventivspross-Anlagen. Es wäre interessant, wenn G. sanguineum an seinen Keimpflanzen zweierlei Wachsthumsweisen hätte. Ganz vereinzelt stände es darin nicht da. Ich gedenke die Pflanzen weiter zu beobachten und später das Ergebniss mitzutheilen. Sondershausen, 29. Aug. 1874. Th. I.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—15. Geranium sanguineum. Fig. 1. Ausgewachsene Keimpflanze, im Juli an einer trocknen Stelle im Freien ausgegraben; nat. Grösse. Die Keimblätter waren ganz vertrocknet.

Fig. 2. Ende des Keimsprosses von derselben Pflanze B Stiel, n n Nebenblätter des obersten (vierten) ausgebildeten Laubblattes, R. verkümmertes Laubblatt an der Spitze der Achse; etwas vergrössert.

Fig. 3. Partie einer solchen Keimpflanze, einige Mal vergrössert: a a Stiele der Keimblätter, b. Stiel des ersten Laubblattes, das an der vom Betrachter abgewendeten Seite der epikotyl. Achse A dicht über dem Keimblatte stand. Die Rinde der hypok. Achse und der Hauptwurzel, zwischen denen die Grenze nicht mehr zu erkennen ist, querrunzelig, unten zerspalten und zerrissen; s Adv.-Sprossanlage, darunter ein Wurzelästchen.

Fig. 4. Oberster Theil der hypok., und unterster Theil der epikot. Achse; bei a wurde ein

Keimblatt hinweggenommen, so dass man die Sprossanlage in dessen Achsel sieht; b Basis des ersten Laubblattes. Einige Mal vergrössert.

Fig. 5. Ebensolche Partie von einer andern Keimpflanze, nach Wegnahme auch des ersten Laubblattes bei b; die Sprossanlage in seiner Achsel hatte unter dem ersten Blatte einen kurzen Achsentheil; die Sprossanlagen der bei a entfernten Keimblätter sieht man von der Seite.

Fig. 6. Vergrösserte Sprossanlage aus der Achsel eines Keimblattes.

Fig. 7. Spreite eines Keimblattes vergrössert.

Fig. 8. Eine kräftige Keimpflanze die ich 1859 im Topfe gezogen hatte, Anfangs Juni aus der Erde genommen, nat. Gr. die vertrockneten Keimblätter weggenommen; die Spitze des Stengels und die Spreite und der obere Theil des Stiels der Laubblätter c u. d abgeschnitten. Aus der Achsel von b u. c wuchsen kleine Laubsprosse aus. Die Sprossanlage in der Achsel der Keimblätter ist noch klein. An der Hauptwurzel zahlreiche Adv.-Sprossanlagen, bei s eine solche auf einem Wurzelästchen; diese Sprossanlage ist in Fig. 9. vergrössert dargestellt.

Fig. 10. Eine einzelne und einige beisammenstehende Sprossanlage s mit der Hauptwurzel, welche in ihrer Aussenschicht netzartig zerreisst, aus Fig. 8 vergrössert.

Fig. 11. Auswachsender Adventivspross von einem Seitenästchen der Hauptwurzel einer zweijährigen Pflanze (aus dem Mai des Jahres 1860), isolirt und ungefähr zweimal vergrössert.

Fig. 12. Unterirdischer junger Spross für das nächste Jahr, von einer blühreifer Pflanze im September entnommen, etwas vergrössert.

Fig. 13. Ein Niederblatt (verkümmertes Laubblatt) von diesem Spross von der Rückseite, etwas vergrössert.

Fig. 14 u. 15. Zwei Sprossanlagen aus der Achsel zweier Blätter des Sprosses Fig. 12: a erstes Blatt, m verkümmerter Stiel und Spreite desselben, n n grosse Nebenblätter desselben; b zweites Blatt von den beiden Nebenblättern des ersten Blattes, die dicht aneinander lagen, theilweise verdeckt. Mehrmals vergrössert.

Fig. 16—31. Ger. tuberosum.

Fig. 16. Ein kräftiger junger Spross im Januar 1860 aus dem Boden genommen, und von der aus dem Jahre 1859 stammenden Knollenachse welche eine ähnliche Gesalt wie die in Fig. 25 abgebildete hatte, abgelöst (andere Sprosse, die aus derselben Knollenachse ausgewachsen waren, waren schwächer). Ungefähr zweimal vergrössert, L Laubblätter, das untere in der Mitte seines Stieles durchschnitten; die Nebenwurzeln sind nur zum Theil aufgezeichnet und nicht in ihrer vollen Länge.

Fig. 17. Jüngeres Blatt aus der Spitze desselben Sprosses, mehr vergrössert, a umschliesst mit seinen Nebenblättern ein noch jüngeres b fast vollständig; beide gehörten dem sich später zur Knolle umbildenden Basilartheile des Sprosses an.

Fig. 18. Basis eines solchen jungen Laubblattes mit den beiden Nebenblättern von deren Innenseite; sie sind etwas ausgebreitet und vergrössert.

Fig. 19. Der junge Blüthenstengel aus der Spitze desselben Sprosses, ungefähr 10 Mal vergrössert, bei B das voroberste basiläre Laubblatt hinweggenommen, so dass man die Sprossanlage in seiner Achsel sieht; b b die beiden genäherten stengelständigen Laubblätter unterhalb der ersten zweiblüthigen Inflorescenz.

Fig. 20. Sprossanlage aus der Achsel eines Niederblattes desselben Sprosses (Fig. 16), vergrössert.

Fig. 21 und 22. Zwei ausgewachsene diesjährige Sprosse, am Schluss der Vegetationsperiode (im Juni und Anfangs Juli 1860) aus dem Boden genommen, natürliche Grösse. A Basis des Blüthenstengels, B Basis des Stiels eines Laubblattes. Knollenachse in Fig. 21 mehr keulenförmig, in Fig. 22 mehr kugelig.

Fig. 23. Der vordere Theil von Fig. 22 vergrössert, so dass man die drei Sprossanlagen deutlicher sieht; eine solche isolirt in

Fig. 24. gezeichnet.

Fig. 25 und 26 besonders starke, mehr breitgedrückte, fast handförmig gelappte Knollenachse, natürliche Grösse; der kurze Basilartheil (ähnlich wie in Fig. 22) walzlich und deutlich von der Knolle abgesetzt. A in Fig. 25 (Oberseite der Achse) Narbe des Fruchtstengels; die kleineren Kreise sind die Narben der Nebenwurzeln. Die 5 Sprossanlagen am Rande haben eine dickkegelförmige Achse, die 4 auf der Fläche sind niedrig geblieben.

Fig. 26. Dieselbe Knolle von der Unterseite, wo man nur einzelne Narben der Nebenwurzeln sieht.

Fig. 27. Unterste Partie einer Keimpflanze im April (1864) aus dem Boden genommen, ungefähr 4 mal vergrössert. Man sieht die Anschwellung, aus der die Knolle sich bildet.

Fig. 28. Eine ausgewachsene Keimpflanze am 18. Mai aus dem Boden genommen, natürliche Grösse. Die (hypokotyle) Knolle kugelig; aus ihr sind einige Nebenwurzeln hervorgegangen.

Fig. 29. Vergrösserter Querschnitt durch die

Scheidenröhre (?) der Keimblätter, nahe unter der Spreite und

Fig. 30. Eine kurze Strecke über der Knolle.

Fig. 31. Die Lage der Keimblätter, wenn sie die Samenhaut abgestreift haben, schematisch.

Fig. 32. Die Spreiten der noch nicht völlig ausgewachsenen Keimblätter von oben, 2—3 Mal vergrössert, die Grösse ändert etwas ab.

Fig. 33—35. G. pratense.

Fig. 33. Eine im Freien erwachsene Keimpflanze zur Vergleichung mit der von G. sang. und G. tub.; a a Keimblätter, b erstes, c zweites Laubblatt, natürliche Grösse.

Fig. 35. Eine Partie aus Fig. 33 vergrössert, a a Stiele der Keimblätter. Die Keimblätter bilden hier wie bei andern Arten eine ganz kurze Scheide; (jedes Keimblatt hat in seiner Achsel eine kleine Sprossanlage, die, mit einigen unvollkommenen Blättern beginnend, oft schon im 2. Jahre auswächst und sich bewurzelt.) b Stiel des ersten Laubblattes, n n dessen Nebenblätter; c Stiel des zweiten Laubblattes, dessen Nebenblätter von denen des ersten noch verdeckt waren. A die kurze, von der Hauptwurzel (Hw.) noch unterscheidbare hypokotyle Achse. Sie spaltet später in ihrer Oberhaut, oder diese wird auch querrunzelig und stirbt ab; die Achse stellt dann zusammen mit der Hauptwurzel eine schlanke Rübe dar und treibt auch Nebenwurzeln. Die Hauptwurzel der im Freien aufgesuchten Keimpflanzen war oft im 2. Jahre nur 3 Millimeter stark. Dass durch die Kultur die Dimensionen aller Theile bedeutend vergrössert werden, ist bereits oben bemerkt worden. Zweijährige Exemplare von G. pr. im Freien hatten Laubblätter, die mit dem Stiele eine Länge von 3—4 Centimeter hatten; ebenso alte, aber auf gutem Gartenboden kultivirte Keimpflanzen hatten einen Fuss lange Laubblätter.

Fig. 34. Spreite eines Keimblattes etwas vergrössert.

Fig. 36. Die Spreite eines Keimblattes von G. bohemicum 2—3 mal vergrössert.

Litteratur.

Prodromus Florae Hispanical sen synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentus culturum quae cum fuerunt auctoribus Mauritio W. Ulmann etc. et Joanni Lange etc. Voluminis III. pars 1. Stuttgart. E. Schweizerbart (E. Koch.) 1874. 240 S. Oct.

Mit Genugthung werden die Freunde der europäischen Flora das zwar langsame aber stetige Fortschreiten dieses wichtigen und hochverdienstlichen Werkes constatiren, dessen Vollendung nunmehr in nicht mehr zu entfernter Aussicht steht. Von der in dieser Abtheilung behandelten Familie hat Prof. W. Ulmann *Araliaceae, Coraaceae, Carofragaceae, Ribesieae, Cacteae, Ficrideae, Crassulaceae, Parmychiceae, Mollugineae, Postulacaceae, Myrthaceae, Granateae, Pomaceae, Sanguisorbeae, Rosaceae*, Prof. Lange ausser der in Spanien so reich vertretenen Familie der *Umbelliferae* die *Halirageae* und *Ona graceae* bearbeitet; die Monographie der in Spanien vorkommenden 8 Lythoaceen-Arten scheint die Erstlingsarbeit des Herrn Knerkson zu sein; sie überschreitet erheblich den sonst in diesem Werke ähnlichen Darstellungen zugemessenen Raum. Die Gattung *Rosa* ist vom Prof. Crépin, dem bewährten Kenner derselben, bearbeitet. Von Einzelheiten haben wir beim flüchtigen Durchblättern Folgendes bemerkt: Bei der Bearbeitung der Umbelliferen hat Lange im Ganzen die Anordnung von Moris zu Grunde gelegt; für die Abgrenzung von *Cancalis* und *Dancus* hätten die Auseinandersetzungen Celahowsky's (d. Z. 1873 Sp. 39 ff.) Beachtung verdient, welche indess dem Verf. vielleicht erst nach dem Drucke bekannt wurden. Mit Genugthung constatirt Ref., dass Verf. dem Prioritäts-Princip zu Liebe eine Anzahl von Umtaufungen, wie z. B. *Margotiz gruvenojera* (Derf.) Lge. für *M. lascripitioides* Boiss. und *Capnophyllum percyrchum* (L.) Lge statt *C. dichitomum* Lagasca = *Krubesa leptophyll.* Hoffm. nicht gescheut hat, kann es indessen nicht consequent finden, wenn derselbe dagegen den Namen *Oeranthe Phellandrium* Lmk. gegen *O. aequatica* (L.) Lmk. voranstellt und *Levisticum paludam folium*, welchen Ref. übrigens bereits 1859 (Special-Flora von Magdeburg S. 14 und in Berlin S. 67, G. Reichenbach, welchem Verf. die Autorität zuschreibt, und nach 1862 veröffentlicht hat) nicht adoptirt hat. Als Lamarck *Ligusticum Levisticum* L. in die Gattung *Angelica* versetzte, glaubte er sich ebenso gut berechtigt einen beliebigen Speciesnamen zu wählen wie Carnel und Celahowsky noch heute (vgl. d. Z. 1868 S. 358) dies Verfahren billigen und Rectificationen wie die eben erwähnten Lange'schen verwerfen.

Bei der erwähnten Vernette-Art scheint selbst Lange sich auf diesen Standpunkt zu stellen. Eine nachträgliche Censur durch Nichtberücksichtigung eines Namens wie *Angelica paludapifolia* Lmk. auszuüben, scheint mir um so weniger zweckmässig, als Lamarck's Anordnung gewiss einen Fortschritt gegen die Linné'sche darstellt und

die Grenze zwischen derartiger Namensänderung und einer ganz überflüssigen doch nur willkürlich zu ziehen ist. Das Beispiel scheint dem Ref. recht schlagend darzuthun, dass nach der Willkür jedes Einzelnen bemessene Einschränkungen des strengen Prioritätsprincips nur zu ewigen Ungewissheiten und Streitigkeiten führen. Bei *Meum* finden wir das von Lantrius Beninga constatirte Albamen campylespernium nicht beachtet. Ebensowenig hat Verfasser die vom Referent in Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1864 S. 181 ff. vorgeschlagene Restitution der Tournefort'schen Gattungen *Chaenphyllum* und *Myrrhis* berücksichtigt, welche überhaupt von allen folgenden Schriftstellern stillschweigend ignorirt wurde, ohne die vom Referent vorgebrachten Gründe zu widerlegen. Die kahlfruchtige Varietät des *Anthriscus vulgaris* ist von Loscos und Parde schon zweimal, nämlich von Moris (Fl. Card. II 235) *gymnocarpa* und von A. Braun (Ind. sem. h. Berol. 1858 p. 19) *liocarpa* benannt worden. Die Gattung *Bullocastanum* Schnr. ist adoptirt, dagegen *Falcaria* zu *Carum* gezogen. Bei der Gattung *Saxifraga* bem. Willkomm: Dispositionem Saxifragarum novam v. Cl. Engler In dissertatione citata Halis Saxon 1866 propositam non adoptari quod sectionum numerus nimis auctus earum que dispositio vix naturalis mihi videtur. Dies ablehnende Urtheil bedarf doch einer ausführlichen Begründung. Aus der 1872 erschienenen Monographie der Gattung *Saxifraga* von denselben verdienstvollen Schriftsteller würde Verfasser noch Manches für die Begrenzung, Nomenclatur und Verbreitung der spanischen Arten haben lernen können; so würde er z. B. das arge Versehen vermieden haben, dass er die den Pyrenäen eigenthümliche zur Section *Dactyloides* gehörige *S. aquatica* Lap. (*S. ascendens* Vahl) in den Alpen, Apenninen, Karpathen, Scandus, Scandinavien und Esthland angiebt, wo überall die zu *Nephrophyllum* zu zählende *S. ascendens* L. Engl. revargr. = *S. controversa* Sternb., von der Verfasser selbst eine Form, als *S. Linnaei* Boiss. aufführt, vorkommt. Bemerkenswerth ist, dass *Sidum hispanicum* L., welches übrigens möglicher Weise von dem allgemein dafür gehaltenen *A. glancum* W. K. noch verschieden ist, eine in Spanien verschollene Art darstellt. *Paronychin* sect. *Chaetonychin* D. C. wird von Willkomm zur Gattung erhoben. *Spergula pentandra* L.*) soll in Skandinavien vorkommen, eine Angabe, die sich auf die vor Trennung der *S. vernalis* = *Mondonis* Brocan angenommene Collectiv. — nunmehr aber auf *S. vernalis* bezieht (vgl. Lange, Haandb. 1 die Danske Flora III. Udg. p. 354). *Spergula vernalis* Willd. dagegen, welche wie als eine (!) Varietät der vorigen darstellen soll nur in Frankreich, Holland, Belgien und Südddeutschland. Wäre statt des unrichtigen Citats Willd. Sp. pl. (1787) das richtige Prodr. Florae Berol. gesetzt worden, so würde Verfasser sich überzeugt haben, dass es sich um eine in Nord- und Mitteldeutschland mindestens ebenso wie in Süddeutschland verbreitete Art handelt. Der Name *Spergularia* wird mit Recht vor *Lepigonum* vorangestellt. Die tragseitenständigen Blüthenstände der *Montis rivularris* werden ,axillär' genannt. Die Verbreitung der beiden Arten in Spanien, von denen *M. minor* „ad margines fontium rivorumque in regione inferiori et montana probabiliter per omnem Hispaniam passim, in australi in regionem alpinam ascendens (Sierra Nevada Torral de Veleta 9000' Wk.)", *M. rivularis* dagegen „cum praecedente, sed ut videtur rarior et praecipue in reg. mont. alpina" angegeben wird, bedarf wohl noch genauerer Prüfung, da die vom Verfasser an der genannten Stelle gesammelten Exemplare dem Referent zu einer kleinen Form der *M. rivularis* zugehören scheinen.

Ausser *Oenethera liennis*, welche nur als „subspontanea" bezeichnet wird, haben sich in Spanien noch *Oenethera stricta* Ledeb. in Asturien (auch in Toscana bei Viareggio, cf. d. Z. 1867. S. 200) und *O. roseis* Ast. in Gallicien und Catalonien angesiedelt. Bei der Eintheilung der Gattung *Epitolium* constatirt Lange, dass er bereits drei Jahre vor Grissbach die unterirdischen Vegetationsorgane zu diesen Behufe benutzt habe. *Agrimonia* wird zwar mit Recht der Familie der *Sanguisorbeae* zugezählt. *Alchenilla* aber mit Unrecht dabei belassen; ebenso ist die unhaltbare Unterscheidung von *Sanguisorba* und *Polerium* trotz Moretti, Cesati und A. Braun beibehalten. Bei *Rubus* ist mit Recht nur eine mässige Anzahl gut zu unterscheidender Arten zugelassen. *Potentilla cinerea β. trifoliolata* Koch syn. erscheint hier von diesem Wein unter der Autorität Packyne ms.; die Ansicht seines letztgenannten Freundes, dass *P. cinerea* vielleicht nur eine südliche Varietät der *P. verna* darstelle, kann Referent nicht theilen und ebenso wenig billigen, dass unter dem Namen *P. verna* immer noch trotz der Aufklärung Ruprechts, welche Referent selbst noch an einem andern Orte nach dem Befunde des Linnéschen Herbars zu vervollständigen gedenkt, *P. minor* Grt. verstanden wird, während *P. salisburycaris* Haenke, hier als *P. alpestris* Hall. fol. aufgeführt, weit mehr Ansprüche auf den Linnéschen Namen hat. Zu den pflanzengeographisch auffallendsten Thatsachen gehört das Auftreten der nordamerikanischen sibirischen *P. pennsylvanis.* L. und des schwedischen *Geum hispidum* in den Gebirgen Spaniens.

Dr. P. Ascherson.

*) Ref. besitzt diese Art aus Oberitalien (Vercelli, Cesati!)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 38. 18. September 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlfs'schen Expedition zur Erforschung der libyschen Wüste. *)

Von

P. Ascherson.

Das von der Rohlfs'schen Expedition in den Wintermonaten 1873/74 durchreiste Gebiet, obwohl der ödeste und trostloseste Theil der Sahara, welchen dieser so viel erfahrene Reisende auf seinen Wanderungen zwischen dem Atlantischen Ocean und dem Nil, zwischen dem Mittelmeere und dem Tsad-See antraf, kann doch keineswegs als völlig vegetationslos bezeichnet werden. Eine wenn auch an Arten und meist an Individuenzahl sparsame Vegetation wurde auf den von mir besuchten Strecken zwischen Siut, Farafreh, Dachel, Chargeh und Esneh, mit Ausnahme von zwei Tagemärschen zwischen Farafreh und Dachel, täglich angetroffen; auf der Mehrzahl der Märsche konnte im Laufe des Tages Brennmaterial genug gesammelt werden um am Abend unsere bescheidene Mahlzeit zuzubereiten; dagegen war der Pflanzenwuchs nur ausnahmsweise so reichlich, dass man die Kameele hätte weiden lassen können, wie das nach Rohlfs' Erfahrungen sonst fast überall in der Sahara der Fall ist.

Die verschiedenen Bodenformationen, welche auf unserm Marsche sich darboten, verhielten sich in Bezug auf das Vorkommen von Pflanzen sehr abweichend. Die meiste Vegetation wurde in flachen Einsenkungen des Wüstenplateaus beobachtet, in denen sich die spärlichen Niederschläge ansammeln können. Nur in selteneren Fällen ist in diesen bald rundlichen, bald Wadi-artig verlängerten Vertiefungen eine lehmige, netzrissig aufgesprungene Kruste zusammengespült; an solchen Orten findet sich der reichlichste Pflanzenwuchs und an einer Stelle auf dem Plateau östlich von Farafreh wurden ansehnliche Gruppen der Talch-Akazie (*Acacia tortilis*), welche über mannshohe Sträucher bildete, beobachtet. Gewöhnlich ist in diesen Vertiefungen eine dünne Sandschicht zusammengeweht und die Pflanzen selbst begünstigen die Anhäufung des Flugsandes, da man auch auf steinigem Boden jede Pflanze, wie jeden Stein, Knochen oder sonstigen irgendwie hervorragenden Gegenstand mit einem in der Richtung des zuletzt herrschenden Windes verlängerten Sandhaufen umgeben findet. Eine weit spärlichere Vegetation findet sich auf dem anstehenden Felsboden, der indess immerhin noch günstiger für dieselbe sich gestaltet, als der den grössten Theil der von mir durchreisten Gebiete bedeckende Serīr (grober, nicht fliegender Sand mit kleinern oder grössern Steinen eine feste Decke bildend). Flugsand-Dünen endlich sind in allen Fällen absolut vegetationslos; es kann daher nicht befremden dass Rohlfs auf seinem 14tägigen Marsche durch das Sandmeer von Regenfeld nach Siuah mit wenigen Ausnahmen gar keine Pflanzen antraf.

Was die systematische Stellung der beob-

*) Dr. Schweinfurth war so freundlich, mir die von ihm auf seiner gleichzeitig mit der Rohlfs'schen Expedition ausgeführten Reise nach der Oase Chargeh gemachten Beobachtungen mitzutheilen.

achteten Pflanzen betrifft, so haben wir in der eigentlichen Wüste, d. h. mehr als eine Stunde von den Oasen oder Brunnen entfernt, nicht mehr als 33, zu 15 verschiedenen Familien gehörige Arten angetroffen:

Cruciferae: *Farsetia aegyptiaca* Turra * *Savignya parviflora* (Del.) Webb., *Schouwia Schimperi* Jaub. Spach, **Zilla myagroides* Forsk.

Caryophyllaceae: **Gymnocarpus decander* Forsk.

Geraniaceae: *Monsonia nivea* (Dcne.) Boiss.

Zygophyllaceae: *Zygophyllum album* L., *coccineum* L. (Bauāl)*), *Fagonia arabica* L. (Agul el Ghasal, Had), **parviflora* Boiss., *sp. n.?

Papilionatae: * *Astragalus leucacanthus* Boiss.?

Mimosaceae: **Acacia tortilis* (Talch), **Ehrenbergiana* Hayne (Ssalam).

Tamariscaceae: *Tamarix mannifera* Ehrbg.? (Atl)

Compositae *Francoeuria crispa* (L.) D. C. var? (Afrag)., **Artemisia judica* L.

Borraginaceae: **Heliotropium undulatum* Vahl **Echium* sp.?

Solanaceae: *Scopolia mutica* (L) Dun. (Sekerān).

Chenopodiaceae: *Caroxylon foetidum* (Del.) Moq. Tand? (Domrān, Had), *Traganum nudatum* Del., *Anabasis articulata* (Forsk.) Moq. Tand. (Domrān), (Belbel), *Cornulaca monacantha* Del.

Polygonaceae: *Calligonum comosum* L'Hèr. (Risso).

Gnetaceae: **Ephedra altissima* Desf.

Palmae: *Phoenix dactylifera* L. (Nachl).

Gramina: *Aristida pungens* Desf. (Afrag bei Siut, Abu-Rugba in Chargeh genannt), *plumosa* L., *Vilfa spicata* (Vahl) P. B. Sp. indeterm. 2.

Wie sich aus diesem vorläufigen Verzeichnisse der Wüstenflora ergiebt sind etwa die Hälfte der Familien nämlich 7 durch mehr als eine Art vertreten, nämlich *Zygophyllaceae* (5) *Cruciferae* und *Chenopodiaceae* (je 4) *Gramina* (3) *Mimosaceae* *Compositae* und *Borraginaceae* durch je 2. Die mit * bezeichneten 12 Arten wurden nur an einer Stelle, meist in wenigen Exemplaren angetroffen, so dass sie für das Vegetationsbild der libyschen Wüste ohne Bedeutung sind. Die verbreitetsten, sich zum Ueberdruss wiederholenden Arten sind *Fagonia arabica*, der Domrān und *Aristida plumosa*, dagegen wurde *Calligonum**) nur auf der Strecke zwischen Siut und Farafreh, *Schouwia* und die zierliche, silberglänzende *Monsonia* welche auch schon Hoskins auf derselben Strecke aufgefallen ist, nur zwischen Chargeh und Esneh bemerkt. Mehr als 7 verschiedene Arten wurden nirgends au derselben Stelle angetroffen.

Ungeachtet ihrer so verschiedenen Stellung im System zeigen doch alle Wüstengewächse, den gleichen Lebensbedingungen angepasst, eine grosse Uebereinstimmung in ihrer äussern Erscheinung. Alle zeigen das Bestreben, sich vor der lebensfeindlichen Dürre durch halbkugelförmige Zusamdrängung ihrer Vegetationsorgane, durch Reduction der Blattflächen auf ein Minimum, oder gänzliche Unterdrückung derselben (*Anabasis*, *Calligonum*, *Ephedra*), oder Umbildung der Blätter in fleischige Schuppen, oder durch dichte Haar- oder Wachsüberzüge zu schützen. Bewaffnung mit Dornen oder Stacheln findet sich bei mehreren derselben; auch die sonst so harmlose Familie der Gräser verwundet hier den Sammler durch die stechenden Blattspitzen der *Aristida pungens* und *Vilfa spicata*. Die Mehrzahl der Wüstenpflanzen entbehrt in Folge dieser Anpassungen eines freudigen Grüns ihrer Vegetationsorgane; nur *Schouwia Schimperi* und *Scopolia mutica* prangen im Schmucke breiter, grüner Blätter; diese Pflanzen weichen auch von der Mehrzahl der übrigen durch ansehnliche hellpurpurne resp. dunkelviolette Blumen ab, in welcher Beziehung sich ihnen die lilablühenden *Fagonien* und die gelbköpfige *Francoeuria* anschliessen; die Blumen der *Farsetia*, obwohl nicht kleiner als die der verwandten *Schouwia*, entziehen sich wegen ihres fahlen, dem Wüstenboden gleichenden Colorits der Beachtung. Die grosse Mehrzahl hat wie gesagt unansehn-

*) Wie sich aus der Anwendung desselben Namen auf ganz verschiedene Pflanzen ergict, sind die Kameeltreiber auf den bereisten Strecken über die Namen der Pflanzen, die wegen ihres sparsamen Vorkommens für sie kein praktisches Interesse haben, in hohem Grade unsicher.

*) Ich beobachtete an diesem Strauche beim Brunnen Keraui die im Bull. de la soc. bot. de France 1859 p. 735 von Amblard und Reboud erwähnten hohlen Gallen die mir die ähnlichen von Schweinfurth an seiner deshalb *A. fistula* benannten *Acacie* beschriebenen ins Gedächtniss riefen

liche jedenfalls der Wind-Bestäubung angepasste Blüthen. Zahlreiche, meist kleine, öfter befiederte oder geflügelte Samen werden für die seltene Chance der glücklichen Keimung dargeboten. Nach der allerdings nur während der wenigen Wochen des eigentlichen Wüstenmarsches ermöglichten Beobachtung der Lebenserscheinungen in der Wüstenflora scheint es mir unzweifelhaft, dass die in jedem Winter bei eintretendem Nordwinde erfolgenden Niederschläge von Thau, die wir nicht selten ziemlich reichlich zu constatiren Gelegenheit hatten (selbst Reif wurde mehr als einmal beobachtet), nur hinreichen um die Vegetation, die man vorwiegend in einem scheinbar abgestorbenen Zustande vorfindet, in einer gewissen vita minima zu erhalten, welche sie bei der Zähigkeit ihrer Organisation befähigt, die selten und unregelmässig eintretenden Regenfälle zur Entfaltung ihres eigentlichen Vegetationsprocesses zu verwerthen. Dies ist auch die Ansicht des im Wüstengebiete viel umhergekommenen verdienstvollen Forschers Figari-Bey*), der, wenn auch mehr fleissiger Sammler als gründlicher Kenner, mit einem offenen Auge für die Erscheinungen der Natur begabt war. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass man einige Zeit nach einem solchen Regengusse eine erheblich grössere Anzahl von Pflanzenarten vorfinden würde als in der gewöhnlichen Zeit der Dürre, in der die nicht ausdauernden Gewächses spurlos verschwinden.

Eine besondere Beachtung verdient noch eine eigenthümliche Erscheinungsform des Kampfs ums Dasein, in welchem die Wüstengewächse begriffen sind. Fast alle besitzen die Fähigkeit sich aus dem Sande, der sie, wie schon gesagt, fortwährend zu verschütten droht, hervorzuarbeiten und so erheben sie sich auf bei längerer Lebensdauer immer höher werdenden Sandhügeln, welche gewissermassen die Grabhügel ihrer früheren Lebensepochen sind. Besonders auffallend ist diese Erscheinung an der Tamariske, bei der diese Hügel (von den Wüsten-Geographen als „Neulinge“ vor den ihnen von Weiten mitunter nicht unähnlichen „Zeugen“ unterschieden) oft eine Höhe von 3 — 5 Metern erreichen. Eine Ausnahme bilden dagegen auf Sandboden die in der Regel stammlosen Palmen-Gruppen, deren dichtes Blattwerk den Flugsand vollständig abhält, der sich daher erst in einer geringen Entfernung hinter ihnen anhäufen kann, so dass sie mehr oder weniger tief eingesenkt erscheinen.

*) Studii scientifici sull' Egitto etc. I. p. 83.

Ein weitaus anziehenderes Vegetationsbild als die sonnenverbrannte lebensfeindliche Wüste, bieten die Oasen mit ihren schattigen Palmengärten und dem smaragdgrünen Teppich ihrer Saatfelder, zumal ihre landschaftlichen Reize dem Ankömmling durch die Macht des Contrastes nach den Entbehrungen eines mehrtägigen Wüstenmarsches grösser erscheinen, als wir sie empfinden würden, wenn wir uns unmittelbar aus der grünen, wasserreichen Heimat dorthin versetzen könnten. Vor allem ist der Vorstellung entgegen zu treten, mit der auch ich die Oasen betreten habe, als ob dieselben Kultur-Landschaften mit zusammenhängender Vegetationsdecke bildeten. Selbst die kleinsten Oasen, wie Farafreh, bestehen aus mehr oder minder zahlreichen (in Farafreh mehr als ein Dutzend) Acker- und Gartengruppen, die oft durch stundenweit-Strecken vegetationslosen Wüstenbodens getrennt sind und somit nach dem gewöhnichen Gleichnisse nicht Inseln im Sand- und Steinmeer, sondern, den Korallen-Inseln der Südsee vergleichbare, Inselgruppen darstellen. Eine grössere Oase, wie Dachel, ist mit einem ganzen, aus zahlreichen solcher Inselgruppen, die die Orts- oder Gemeindebezirke darstellen, bestehenden Archipel zu vergleichen; zwischen Sment und Balat, zwei der ansehnlichsten Ortschaften dieser Oase, hatten wir eine wüste Strecke von 5 Stunden Weges zu passiren und zwischen Bulak (Nord-Chargeh und Berīs (im südlichen Theile der Grossen Oase) durchzog Schweinfurth sogar eine Wüstenstrecke von 15 Stunden Ausdehnung. Die Gartengruppe von Qasr Dachel, die ausgedehnteste, die ich kennen lernte, hat von Norden nach Süden eine Länge von etwa einer Stunde, von Osten nach Westen indess eine Breite von höchstens einer Viertelstunde. Die Ausdehnung einer solchen Kulturinsel hängt einerseits von der Ergiebigkeit der sie speisenden Quellen, andererseits aber auch von der Sorgfalt ab, mit der dies Geschenk der Natur benutzt wird. Während in dem verhältnissmässig wasserarmen Farafreh die spärliche Kultur durch mit grossem Aufwande von Mühe und nicht ohne Kunst ausgeführte unterirdische Leitungen, sogenannte Gallerie-Brunnen

ermöglicht wird, sieht man an einzelnen Stellen in Dachel, öfter aber noch in der von ihrer einstigen Blüthe tiefgesunkenen Oase Chargeh die unschätzbare Naturgabe von Quellen, die reich genug sind um stundenweit fortrieselnde Bäche zu speisen, nutzlos verrinnen oder sich in Teichen ansammeln, die aus den salzhaltigen Untergrunde die löslichen Bestandtheile aufnehmend, in der heissen Jahreszeit zu unfruchtbaren Salzflächen (Sebcha's) eintrocknen und obenein während dieses Vorganges die Atmosphäre mit Fiebermiasmen vergiften.

Da der unterirdische Wasservorrath überall in den Oasen, durch artesische Brunnen aufgeschlossen, das kostbare Nass mit beträchtlicher Druckkraft spendet, so hat man stets die höchstgelegenen Stellen zur Anlage der Brunnen gewählt, oder wie in Chargeh die tiefer zu Tage tretenden Quellen künstlich aufgestaut) um von da aus das tiefer gelegene, in der Regel terassenartig abgestufte Kulturland mühelos bewässern zu können. Die schwere Arbeit an den Schaduf's und Noria's des Nilthals ist in den Oasen nicht nothwendig, wo die oft weithin sich erstreckenden, mitunter sich in verschiedenem Niveau kreuzenden Wasserleitungen ihren Inhalt auf das stets tiefer gelegene Kultur-Terrain abfliessen lassen. Die Quellen (welche als die wahren Wurzeln des Bodenertrages auch der Besteuerung unterliegen, während der an sich werthlose Boden steuerfrei bleibt) gehören in der Regel nicht einzelnen Besitzern, sondern den Gemeinden und besteht über ihre Benutzung ein genau bestimmtes Gewohnheitsrecht, dessen Kenntnissnahme für Agrar-Politiker gewiss von hohem Interesse wäre. Die Aecker bedürfen übrigens einer stärkeren Bewässerung als die Gärten; so wird in Dachel z. B. der Weizen von der Aussaat bis zur Fruchtreife, welche in einem Zeitraume von 90 Tagen vollendet ist, 9 Mal, also alle 10 Tage bewässert; für den Reis sind noch grössere Quantitäten erforderlich, während Indigo und Baumwolle, namtlich aber die Fruchtbäume, deren tiefgehende Wurzeln ohnehin von dem aus den Leitungen in den Boden einsickernden Wasser getränkt werden, mit einem weit seltneren Zuflusse vorlieb nehmen.

Die verschiedenen Kulturen vertheilen sich in der Art auf die verschiedenen Jahreszeiten, dass die europäischen Getreide-Arten, Weizen und Gerste in den Wintermonaten Januar bis März, die ja annähernd die Temperatur des europäischen Sommers erreichen, die tropischen Cerealien dagegen, Reis und Durra, in der Tropenhitze der Sommer-Monate vom Mai an gedeihen; die Ernte der letzteren findet erst im November und December statt. In dem wasserarmen Farafreh, sowie im südlichen Theile der Oase Chargeh (Beris) fehlt der Reis völlig, wogegen Durra in grossem Maasstabe gebaut wird, während in Dachel und Nord-Chargeh der Reis das Haupt-Contingent der Nahrung stellt und der Anbau der Durra zurücktritt. Die Erfahrung hat die Oasenbewohner gelehrt, zwischen den Winter- und Sommer-Cerealien einen Fruchtwchsel eintreten zu lassen; auf Reis folgt nie unmittelbar Weizen oder Gerste, sondern in die Stoppeln wird Klee (*Trifolium alexandrinum* L.) gesäet, welcher dem Vieh zur Weide dient; auf den Weizenfeldern wird dagegen im Sommer Indigo (*Indigofera argentea* L.) oder Baumwolle (*Gossypium herbaceum* L.; das im Nilthal gewöhnliche *G. vitifolium* Lmk. sah ich nur vereinzelt in Gärten) gepflanzt. Aus ersteren wird das reichlich erscheinende Unkraut sorgfältig mittelst eines sichelförmigen Messers, dessen Schneide mit Sägezähnen versehen ist, herausgeschnitten und als Viehfutter benutzt. Es geschieht dies erst wenn die meisten Unkräuter bereits blühen, so dass ich mitunter in der Lage war mir aus den Futterkörben brauchbare Exemplare für mein Herbar auszuwählen.

Die Gärten sind stets sorgfältig mit mannshohen Lehmmauern eingehegt, auf deren Oberkante zur Erschwerung des Uebersteigens ein Flechtwerk von Blättern von der Dattelpalme oder den furchtbar bewaffneten Zweigen des Suntbaumes (*Acacia nilotica* (L.) Del.), oder in Chargeh auch von *Balanites aegyptiaca* Del. angebracht ist; in Dachel findet man nicht selten auch statt der Mauern bloss Flechtzäune von Sunt-Aesten und in Farafreh werden die Palmenblätter mit den stachligen Zweigen der *Capparis aegyptia* Lmk. durchflochten.

Unter den in den Gärten der libyschen Oasen kultivirten Pflanzen nimmt die Dattelpalme an Zahl und Bedeutung die erste Stelle ein. Ihre Früchte spielen in der Ernährung der Bewohner eine Hauptrolle und stellen zugleich den einzigen Ex-

port-Artikel von Bedeutung dar. Besonders ist dies in dem an einer frequenten Karawanenstrasse gelegenen Siuah der Fall; doch auch in Dachel und Chargeh ist der Dattel-Handel von ansehnlichem Belang. Auch an Wohlgeschmack übertreffen die Oasen-Datteln die Früchte des Nilthals bei Weitem. Bemerkenswerth ist das von der Expedition in Siuah constatirte Vorkommen einer Abart mit schwarzbraun gefärbten Blattrippen. Die Palmenstämme pflegen in den Oasen nicht die majestätische Höhe zu erreichen, wie man sie z. B. in den Palmenwäldern der Gegend von Cairo bewundert, doch liefern sie hier wie dort mit dem Suntbaum das einzige Bauholz. Als Brennmaterial ist Palmenholz völlig unbrauchbar.

Die Dompalme (*Hyphaene thebaica* (L.) Mart.) wird in den Gärten von Chargeh ziemlich zahlreich angetroffen; ihr festeres Holz ist weit nutzbarer als das der Dattelpalme, wogegen die dünne Fleischhülle ihrer faustgrossen Früchte nur für den unverwöhnten Gaumen eines Aegypters geniessbar ist. In Dachel sah ich nur in den Dörfern Budchulu und Muschieh vereinzelte kümmerliche Exemplare, dagegen fanden Rohlfs und Zittel einen Fruchtkern derselben in dem damals noch völlig versandeten Tempel von Qasr Dachel, sowie auf unserm Marsche bei Tenida, dem östlichsten Dorfe der Oase Dachel, zahlreiche Kerne dieser Palme auf der Strasse gefunden wurden. Es ist mir wahrscheinlicher dass diese von einen frühern ausgedehntem Anbau der Dompalme als von Verschleppung ihrer, wie bemerkt, wenig einladenden Früchte herrühren. Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass in einem unweit des erwähnten Tempels befindlichen Grabe neben den dort beigesetzten Mumien neben Stengelfragmenten von *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. von Rohlfs Fruchtkerne gefunden wurden, die ich als die. des im Nilthal hie und da angepflanzten dort einen ansehnlichen Baum darstellenden *Balanites aegyptiaca* Del. erkannte, den ich in Dachel gar nicht und in Chargeh nur als niederes Gestrüpp angetroffen habe.

Nächst der Dattelpalme spielt in den Gärten Farafreh's der Oelbaum die Hauptrolle, welcher ein in Anbetracht der nachlässigen Behandlung vorzügliches Product liefert. Auch in Dachel findet er sich in beträchtlicher Anzahl, gedeiht aber in Chargeh wie im obern Nilthal nicht mehr recht.

Die *Citrus*-Arten werden in allen Oasen, besonders in Chargeh, in grossem Maasstabe angepflanzt. Ausser den Apfelsinen von vorzüglicher Qualität hat man auch die mehr saftigen als aromatischen „süssen Citronen“ und eine kleine, grüne Citrone mit sehr sauerm Safte.

In Menge findet sich ferner noch in allen Oasen der Aprikosenbaum gepflanzt.

In geringerer Anzahl dagegen folgende Fruchtbäume: Pfirsich, Apfel, Pflaume, Feige, Sykomore, Maulbeere, Granatapfel, Johannisbrot, Cactusfeige, Nabak (*Zizyphus Spina Christi* (L.) Willd. Muchēt (*Cordia Myxa* L). Auch der Weinstock (nur der Trauben halber gepflanzt) und die Banane sind seltenere Erscheinungen.

Der Suntbaum wird, besonders in der Oase Dachel, seines vorzüglichen Nutzholzes halber in Gärten gepflanzt und findet sich stets in besonders starken Exemplaren in der Nähe der alten oft verfallenen Brunnen. Die Dimensionen, welche er hier erreicht, kommen im Nilthale wohl kaum noch vor. Ein besonders starkes Exemplar bei Balat, dessen Umfang nach meiner Messung 5,65 m. beträgt, dürfte schon dem englischen Reisenden Edmonstone welcher 1819 als erster Europäer die Oase besuchte, aufgefallen sein, da dessen Angabe mit 17′ 3″ nur wenig geringer ist. Das aus den häufig wie wild vorkommendem Ricinus gewonnene Oel wird zum Brennen und medicinisch verwendet. Der im Nilthale so häufig angepflanzte Sesabān (*Sesbania aegyptiaca* Pers.) findet sich auch in den Gärten der Oasen. Weiden (*Salix Safsaf* Forsk.) findet man als Garten- und Feldbaum hie und da.

Von krautartigen Nutzpflanzen finden sich in den Gärten der Oasen: Schwarzkümmel, Rübsamen, Rettig, Malve (*Malva parviflora* L., Bammia (*Abelmoschus esculentus* (L) Mnch.), Meluchia (*Corchorus olitorius* L.), Tirmis-Lupine, Luzerne (weit seltener als der sehr häufig auch in Gärten angebaute Klee; beide Futterpflanzen lässt man abweiden, wie in Farafreh, wo sie nicht angebaut werden, die in den Gärten in Folge der Bewässerung aufspriessenden Unkräuter), Saubohne (nur unreif und zwar meist roh genossen; die Samen werden stets aus dem Nilthal bezogen und findet sich daher unter dieser Pflanze häufig der dort ver-

breitete Schmarotzer *Orobanche speciosa* D. C., *) der indess auch auf Klee und Saflor übergeht), Erbse, Linse, *Dolichos Lubia* Forsk., *Lablab* (selten), Kürbis, Wassermelone, Flaschenkürbis (selten), Dill, Mohrrübe, (sehr selten, von mir nur einmal in Farafreh und von Schweinfurth in Chargeh bemerkt) Kreuzkümmel (*Cuminum Cyminum* L.), Koriander (als Gemüse!), Saflor (die Früchte gegessen), Tomate, Eierpflanze (*Solanum Melongena* L.), rother Pfeffer, Tabak (nur *Nicotiana rustica* L. von mittelmässiger Qualität), Basilicum (selten), Hanf (nur wenig und zwar als narkotisches Genussmittel unter dem Namen „Bast" (pasta) gebaut), , *Colocasia antiquorum* Schott (selten und schlecht), Zwiebel und Knoblauch, *Aloe vulgaris* L. (wie bei uns gegen Brandwunden angewendet), Dochn (*Penicillaria spicata* (L.) Willd.).

(Fortsetzung und Schluss folgt.)

Litteratur.

Ueber einige Achillea-Bastarde. Ueber eine biologische Eigenthümlichkeit der Cardamine pratensis. Von Dr. P. Ascherson. Zwei Abhandlungen, abgedruckt aus der Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Mit III Tafeln in Steindruck. Berlin. Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. Harwitz und Gossmann. 1873. 4⁰. 18 S.

Die zwischen mehreren alpinen zur Sect. *Ptarmica* gehörigen Arten von *Achillea* beobachteten in den Herbarien meist nur spärlich vertretenen Bastarde waren bisher in der Litteratur Gegenstand vielfacher Verwirrungen und Controversen. Die Auffindung einer bisher noch nicht beobachteten hierher gehörigen Form, der *Achillea Dumasiana* Vatke (*Clavenae* >< *macrophylla*) und eine daran sich anknüpfende Discussion dieser Form Seitens des Ref. gab Prof. Ant. Kerner, unstreitig dem ausgezeichnetsten Kenner der Alpenflora, Veranlassung in der Oesterr. Bot. Zeitschrift 1873 S. 73 eine kritische Revision der alpinen *Achillea*-Bastarde zu veröffentlichen, in der mehrere der angedeuteten Irrthümer aufgeklärt werden. Ref., welcher sich zum Gegenstande der ersten Abhandlung ursprünglich nur eine Beschreibung der *A. Dumasiana* gewählt hatte, gelangte durch das ihn von mehreren Seiten bereitwillig anvertraute Material zu theilweise von der Kerner'schen abweichenden Resultaten, und hielt es daher für zweckmässig den Stand der zum Theil recht verwickelten noch keineswegs völlig spruchreifen Fragen noch einmal darzulegen. Es sind bisher folgende Combinationen unzweifelhaft festgestellt oder mehr oder minder wahrscheinlich gemacht:

Bastard der A. *Clavenae* L. mit *A. macrophylla* L (*A. Dumasiana* Vatke).

Bastarde der *A. macrophylla* L. mit *A. moschata* Wulf. (*A. obscura* Nees), *A. nana* L. (*A. valesiaca* Suter), *A. atrata* L. (*A. Thomasiana* Hall. fil)

Bastarde der *A. moschata* Wulf. mit *A. Erba rotta* All. (*A. Haussknechtiana* Aschs.), *A. nana* L. (*A. hybrida*) (Gaud.) Koch, *A atrata* L. (*A. impunctata* (Hoppe) Kerner).

Bastard der *A. nana* L. mit *A. atrata* L. (*A. Laggeri* Schulz Bip.)

Die Geschichte dieser einzelnen Bastardformen gestattet umsoweniger einen Auszug, als sie nur für Solche von Werth sein kann, die sich specieller mit der Alpenflora beschäftigen. Von allgemeinerem Interesse dürften indess die zwischen *Achillea moschata* Wulf. und der den westlichen Alpen eigenthümlichen, in der deutschen und schweizer Flora noch nicht beobachteten *A. Erba rotta* All. (gewöhnlich mit der vom Autor erst in einer späteren Publication gewählten Orthographie *A. Herbarota* geschrieben) beobachteten Zwischenformen sein. In den Icones fl. germ. XVI p. 66 beschrieb G. Reichenbach eine in den südlichen Piemonteser Alpen spärlich (vermuth ich in Gesellschaft der typischen *A. Erla rotta*) aufgefundene Pflanze als *A. Morisiana* und bildete sie Taf. 128 fig. I ab, wobei er die Vermuthung äusserte, dass sie einen Bastard dieser Art mit *A. moschata* darstelle. Die Blattbildung dieser Form hält in der That ungefähr die Mitte zwischen dem ungetheilten Blatte der typischen *A. Erba rotta* und dem fiedertheiligen der *A. moschata*, und so war Reichenbach's Deutung an und für sich eine sehr wahrscheinliche Sie stellte sich dem Ref. indess als unhaltbar heraus, als derselbe in Erfahrnng brachte, dass in dem in den nördlichen Piementeser Alpen (südlich von Aosta) gelegenen Cogne-Thal diese Form, welche übrigens bereits Allioni gekannt und angedeutet zu haben scheint, ohne die typische *A. Erba rotta* und zwar sehr zahlreich vorkommt und am Mont-Cenis gesammelte Formen sah, welche eine Brücke zwischen der typischen *A. Erba rotta* und *A. Morisiana* bilden. An einer Localität des Cogne-Thals, dem Col de la Riettaz, sammelte der später als Orientreisender so hochverdiente Hausskncht eine zwischen *A. Morisiana* und *A. moschata* vorkommende, zwischen ihnen die Mitte haltende Form, die er wegen ihres spärlichen Vorkommens für hybrid hielt und die

*) Unter *Orobanche crenata* F. (1775) ist ohne Zweifel diese in Aegypten gemeinste Art zu verstehen.

Ref. als *A. Haussknechtiana* beschrieben hat und später noch von einem zweiten Fundorte im Cogne-Thale, den Chalets de Combré sah, wo sie der verstorbene Reuter auffand, der leider über ihr Vorkommeu nichts angemerkt hat. Sollte ich diese Zwischenform, was immerhin leicht möglich, als nicht hybrid herausstelln so könnte man die ohnehin sehr nahe verwandten Arten *A. Erbarotta* und *A. moschata* nicht mehr specifisch trennen und würde dann *A. Erbarotta* in ähnlicher Weise als Race *A. moschata* mit weniger getheilten Blättern und westlicher Verbreitung zu betrachten sein, wie sich *A. Clusiana* Tausch an *A. atrata* L. als Form mit stärker getheilten Blättern und östlicher Verbreitung anschliesst. Es würden somit *A. moschata* und *A. atrata*, die seit den Mittheilungen Nägeli's über ihr ausschliessendes Verhalten resp. auf Urgebirgs- und Kalkunterlage als Paradigmen angeführt werden, auch in Bezug auf die Ausscheidung geographischer Racen mit beschränkterer Verbreitung gewissermassen in einem polaren Gegensatze stehen.

Die beiden Tafeln, welche *A. Dumasiana* nach einer Orginalzeichnung des stud. F. Kurtz) und *A. montana* Schleich. (nach Ansicht des Ref. *A. macrophylla* >< *atrata*, nicht wie De Candolle und auch neuerdings Kerner vermuthen *A. Clavenae* >< *atrata* darstellen, dürften bei der Seltenheit der Originale eine erwünschte Beigabe sein.

Die zweite Abhandlung bringt eine zusammenfassende Darstellung der vom Ref. und Dr. Magnus in den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturf. Freunde vom März und Mai 1873 mitgetheilten Thatsachen (vergl. d. Zeitung 1873 Sp. 629 ff.). Die beigegebene, wie die beiden zur vorigen Abhandlung gehörigen von der geschickten Hand A. W. Meyn's ausgeführte Tafel bringt einzelne besonders auffallende Fälle zur Anschauung. Ref. hat noch nachträglich zu bemerken, dass das Auftreten von Knospen an den Stengelblättern und die damit in Verbindung stehende Ablösung der Blättchen, worauf ihn sein Freund Celakovsky neuerdings aufmerksam machte, fast nur bei einer Unterart der *Cardamine pratensis* vorkommt, deren Synonyme (*C. dentata* Schultes 1869, *C. paludosa* Knaf 1846, *C. palustris* Peterm. 1849, *C. grandiflora* Hallier 1866) der hochgeschätzte Prager Forscher in der Flora 1872 S. 433 zusammengestellt hat und bei der somit die Stengelblätter ebensowohl biologisch wie morphologisch mit den Grundblättern übereinstimmen. Ob die orientalische Gebirgsform *Cardamine acris* Griseb. 1843, welche sich nach Boissier Flor. Or. I. p. 162 von *C. pratensis* nur „foliolis foliorum omnium subconformibus nec caulinis linearibus“ unterscheiden soll, ebenfalls zu dieser vielnamigen Form gehört, kann Ref. ohne Orginal-Expl. nicht entscheiden; dagegen würden allerdings die flores pallide violacei sprechen, da *C. dentata* stets weisse Petula haben soll.

Ref. hat allerdings die Ablösung der Blättchen an den Stengelblättern auch einmal an der gewöhnlichen *Cardamine pratensis L.* a) *genuina* Cel. beobachtet, auf den Racenunterschied aber nicht weiter geachtet und bedauert diese Frage im Frühjahr 1874, in welchen er die geeignete Jahreszeit noch fern von der Heimath verlebte keine Aufmerksamkeit geschenkt zu haben; er muss daher die weitere Verfolgung der Angelegenheit ferneren Beobachtungen überlassen. Auf Tafel III. seiner Arbeit gehört, wie Celakovsky mit Recht brieflich bemerkte, die Hauptfigur und das Fig. 1 dargestellte Blatt der Unterart b) *dentata* (Schultes) Cel., Fig. 2 aber die Unterart a) *genuina* Cel. an.

Ferner ist Ref. durch eine gütige Mittheilung seines Freundes V. de Cesati in Stand gesetzt, den litterarischen Theil dieser Arbeit wesentlich zu vervollständigen. Es ist gewiss ein merkwürdiger Fall dass dieser nicht minder sprach- und litteratur- als pflanzenkundige italienische Gelehrte Ref. (wie schon vor Jahrzehnten öffentlich sein Landsmann Moretti*) darauf aufmerksam machen musste, dass die bekannte Erscheinung an den Grundblättern der *Cardamine pratensis* erheblich früher von einem Deutschen als von Cassini beschrieben worden ist. In der That liefert Joh. Sam. Naumburg im 1. Stück des 2. Bandes von Römer's Archiv für die Botanik (1799) nach in den Jahren 1793 u. 1794 angestellten Beobachtungen S. 14—17 eine Schilderung, welche zwar hinter der wissenschaftlichen Schärfe des französischen Forschers zurücksteht, den Vorgang indess im Ganzen richtig darstellt, so dass es schwer zu verstehen ist, wie De Candolle (Syst. Veget. II p. 257 und Prod. I. p. 151) auch nach Cassini's Arbeit auf die von Naumburg beigegebene Tafel (II.) eine var. *δ. stolonifera* der *Cardamine pratensis* begründen konnte. Auffallend und vermuthlich unrichtig ist nur, dass Naumburg den Ursprung der Adventivsprosse in die Rhachis verlegt („ihr gemeinschaftlicher Blattstiel hatte an den Stellen, wo die Seitenblättchen stehn, Gemmen hervorgetrieben“... „bei d zwischen dem letzten Paar [der Seitenblättchen] eine noch mehr ausgebildete Pflanze“ a. a. O. S. 15), was Ref. nur in einem seltenen Ausnahmefalle beobachtete. Die von einem „botanischen Lehrlinge“ des Verf., welcher übrigens kein Geringerer als der nachmals so rühmlich bekannte Joh. Jacob Bernhardi war, angefertigte Abbildung lässt es indess an der zuletzt erwähnten Stelle weit wahrscheinlicher erscheinen, dass der betreffende Spross

*) Difesa ed ill. delle op. di Mattioli. Mem. V. p. 11.

aus der Basis des einen Seitenblättchens hervorgegangen ist.

Ferner verdient es Erwähnung, dass Moretti in der oben erwähnten Difesa ed illustrazione delle opere botaniche di Pier Andrea Mattioli, Memoria V (letta 10 giugno 1847, inser. nel Tom 16. del Giorn. dell I. R. Istituto Lombardo) p. 22. und ausführlicher in Memoria VI (giugno 1848 p. 10—13 Knospenbildung an der Basis der Blätt chen der Grundblätter seiner *Cardamine Matthioli* beschreibt und auf der der letztern beigegebenen Tafel*) abbildet, und sogar damit die Vermuthung begründet, dass Naumburg dieselbe Art vor sich gehabt habe.**) Referent bemerkt hierzu, dass die Unterscheidung der *Cardamine Matthioli* Mor. von einer *C. pratensis* Moretti, wie sie auch Bertoloni Flora Ital. VII. p. 27 u. 29 annimmt, ihm nicht klar geworden ist, vielmehr letztere ihm eine kümmerliche, erstere eine üppig entwickelte Form der *C. pratensis* a) *genuina* Cel. scheint. Dagegen ist derselbe nach Ausweis eines im Herb. Willd. no. 11990 Fol. 1 aufbewahrten, von Bellardi mitgetheilten Exemplars der *C. granulosa* All. in der Lage, die von dem kürzlich verstorbenen August Gras (Bull. de la soc. bot. France 1861 p. 463 ff.) aufgestellte Deutung dieser Art als *C. pratensis* Mor. zu bestätigen. An diesem Exemplare besitzen alle Grundblätter nur noch ihre Endblättchen; das als fol. 2 in demselben Umschlage beigefügte von Kitaibel als „Cardamine an amara; in humidis syharum" mitgetheilte Exemplar stellt indess die *C. pratensis* b) *dentata* in ziemlich ähnlichem Zustande dar, wie sich aus dem einzigen allein noch vorhandenen Endblättchen eines Stengelblatts ergiebt. Ausserdem findet sich diese Unterart im Willdenowschen Herbar nicht; die von De Candolle (Syst. V. II. 258) nach einer handschriftlichen Notiz von Steven als Synonym zu *Cardamine dentata* Schult. gezogene „*C. Buchtormensis* Willd. h." gehört zur *C. pratensis* a) *genuina* Cel. Dieser Name findet sich übrigens nicht im Willdenowschen Herbar; die unter No. 11982 aufbewahrte, aus dem Herbar von Pallas stammende, bereits von diesem Forscher als *C. pratensis* bezeichnete Pflanze von Buchtorminsk ist auch auf dem Umschlage als *C. pratensis* bezeichnet. Bei dieser Gelegenheit sei noch bemerkt, dass auch *C. amara* b) *Opicii* (Presl.) Cel. im Hb. Willd. no. 11983 in der gewöhnlichen behaarten Form, von Günther von Glatzer Schneeberge mitgetheilt, als *C. silesiaca* Willd. vorhanden ist.

Zu den *Cardamine*-Arten, bei welchen blattbürtige Knospen beobachtet wurden, ist noch die in den Pyrenäen und in den cantabrischen Gebirgen einheimische *C. latifolia* Vahl hinzuzufügen. Auguste de St. Hilaire*) fand auf einem botanischen Ausfluge am Fusse des Canigou auf der Oberseite eines Blattes dieser Pflanze, dessen Unterseite vom Wasser eines Baches bespült wurde, unregelmässig zerstreut, aber stets über einem Blattnerven, acht junge Pflänzchen in verschiedenen Stadien der Ausbildung. Später, und jedenfalls ohne von diesem berühmten Vorgänger etwas zu wissen, dessen Mittheilung selbst dem so sehr belesenen J. Gay entgangen zu sein scheint, beobachtete der verdienstvolle Durieu de Maison neuve im Nov. 1859 im botanischen Garten zu Bordeaux an derselben Art, diese Knospenbildung. Nach J. Gay, welcher in Bull. de la soc. bot. France 1859 p. 705 hierüber berichtet, entwickelten sich diese Knospen„ soit à l'angle que forment avec le rachis les lobes de la feuille pinnatiséquée, soit et très-irrégulièrement sur les nervures des lobes eux-mêmes." Die so entstandenen kleinen Blattrosetten trennten sich schliesslich von dem Mutterblatte und bewurzelten sich; von 6 aus einer im Frühjahr 1859 gemachten Aussaat hervorgegangenen Exemplaren zeigten nur 2 diese Knospenbildung.

Gay erinnert bei dieser Gelegenheit an eine von ihm im Bull. soc. bot. France 1858 p. 167 etwas ausführlicher erwähnte, im 1. Bande des Bull. de la Soc. Linnéenne du Nord de la France 1840 veröffentlichte, aber auch heut noch fast unbekannt gebliebene Beobachtnng von Casimir Picard in Abbeville, welcher an der Basis des Endblättchens von *Nasturtium officinale* eine Knospe sich zu einer beblätterten Pflanze („en tige") entwickeln sah.

Endlich theilte mir Prof. Kerner mündlich mit, dass er auf Herbar-Exemplaren der *Cardamine olympic* Boiss. (welche vom Autor Flor. Or. I. p. 162 zu *C. Biginosa* M. gezogen wird) die besprochene Knospenbildnng bemerkt habe.

P. Ascherson.

*) Diese in dem der Berliner K. Bibliotheken gehörigen Exemplare der seltenen Schrift (auch in Pritzel's Index) fehlende Tafel wurde mir von Prof. de Cesati freundlichst leihweise mitgetheilt.

**) Aus der Abbildung Naumburg's lässt sich vielmehr schliessen, dass diesem die Unterart *dentata* (Schult.) Cel. vorlag.

*) Compte rendu de l'acad. des sc. de Paris. T. XXV. 1847. p. 373—375.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 39.** 25. September 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Inhalt. Orig.: P. Ascherson, Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlfs'schen Expedition zur Erforschung der libyschen Wüste. Fortsetzung. — Orig.: F. Hegelmaier, Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel. I. — Neue Litteratur. — Anzeigen.

Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlfs'schen Expedition zur Erforschung der libyschen Wüste.

Von

P. Ascherson.

(Fortsetzung.)

Da Gemüse im allgemeinen in der Küche der Oasenbewohner keine grosse Rolle spielen, verdient es Erwähnung, dass die zarten jungen Blätter einer in den Reisfeldern häufig sich vorfindenden *Cichorium*-Art (Silīs) als Gemüse gesammelt werden; unter diesem Namen wird aber auch öfters das in den Oasen gemeine *Ursospermum picroides* (L.) Desf. zu gleichem Gebrauche benutzt.

Zierpflanzen sind in den Oasen eine unbekannte Erscheinung, mit Ausnahme einzelner Rosensträucher die man in den Gärten der Reichsten findet. Als eine besondere Aufmerksamkeit wurde Rohlfs vom Scheich el Beled (Bürgermeister) von Qasr Dachel beim Abschiede (am 17. März) eine Rose verehrt.

Die wildwachsende Vegetation der Oasen hat an Artenzahl meine Erwartungen übertroffen, da ich in Farafreh 92, in Dachel 189, Dr. Schweinfurth in Chargeh ca. 200 Species zusammenbrachte, eine Zahl die bei fortgesetzten Forschungen in den Sommermonaten sich wohl noch ansehnlich vermehren würde. Dagegen wären wir enttäuscht worden, wenn wir eine erhebliche Anzahl neuer Arten von eigenthümlichem Typus erwartet hätten. Die wenigen Formen welche sich muthmaasslich als unbeschrieben herausstellen werden, z. B. ein in Farafreh sehr gemeiner Ranunkel, von dem ähnlichen *R. trilobus* Desf., *caule flaccido, diffuso, rostro carpellum dimidium aequante* verschieden, schliessen sich nahe an bekannte Formen an.

Es lassen sich in der Oasenflora unschwer zwei Elemente von verschiedenem Ursprung unterscheiden. Eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Arten sind als Autochthonen zu betrachten, insofern sie sich ohne Zuthun des Menschen angesiedelt haben und ihre Fortexistenz gesichert ist, auch wenn die Cultur in Folge einer plötzlichen Katastrophe eingestellt würde. Ich hatte Gelegenheit das Vegetationsbild einer solchen wilden Oase an der 2 Stunden westlich von Farafreh gelegenen, Ipsai genannten Localität zu entwerfen, wo Ackerbau fast gar nicht stattfindet und die reichlich vorhandene wilde Vegetation nur zur Viehweide benutzt wird. Diese ursprüngliche Flora setzt sich zusammen aus Arten der Wüstenränder, ferner

aus solchen der nassen Standorte, Teich- und Grabenränder (nur selten trifft man Vegetationsformationen an die man mit unseren Sümpfen und noch seltener mit unserm Wiesen vergleichen könnte); endlich aus solchen des in Dachel und Chargeh verbreiteten Salzbodens.

Die Wüstenpflanzen sind natürlich Arten von grosser Verbreitung, die oft das ganze afrikanisch-vorderasiatische Wüstengebiet, vom Indus bis zu den atlantischen Inselgruppen, bewohnen. Als besonders charakteristische Typen hebe ich hervor die Coloquinte, deren apfelgrosse gelbe Früchte man im Januar oft in Mengen, halb im Sande vergraben, umherliegen sieht; und den von dünnflüssigem Milchsaft strotzenden Giftbaum *Calotropis procera* (Ait.) R. Br., der hier Dimensionen erreicht wie sie selbst der viel erfahrene Wüstenreisende Rohlfs sonst nicht beobachtet hat (ich maass Exemplare von 5 m. Höhe und 0,77 m. Stammumfang), dessen breite, graugrüne Blätter die Raupe eines lieblichen Tagfalters (*Chrysippus*) ernähren. Ferner gehören dieser Vegetationsgruppe an: *Capparis aegyptia* Lmk., *Sodada decidua* Forsk. (nur bei Balat in der Oase Dachel bemerkt), *Maerua crassifolia* Forsk. (meist nur strauchartig, nicht die Grösse erreichend die sie als Laubenbaum (Kamob) im Lande der Bischarin zeigt), *Caylusea canescens* (L.) St. Hil., *Reseda pruinosa* Del., *Tribulus alatus* Del., *Fagonia arabica* L. *Zygophyllum coccineum* L., *Haplophyllum tuberculatum* (Forsk.) A. Juss. (in Dachel äusserst sparsam), *Indigofera paucifolia* Del., *Tephrosia Apollinea* (Del). D. C., *Astragalus leucacanthus* Boiss., *Rhynchosia Memnonia* (Del.) D. C., *Cassia obovata* Colladon (wird nicht benutzt, obwohl ihr Name Senna mekki auf frühern Gebrauch hindeutet), *Acacia Ehrenbergiana* Hayne (nur in Chargeh), *Tamarix nilotica* Ehrbg., *effusa* Ehrbg., *amplexicaulis* Ehrbg., *Paronychia desertorum* Boiss., *Francoeuria crispa* (L) D. C., *Spitzelia coronopifolia* (Del.) Sz. Bip., *Rhabdotheca chondrilloides* (Desf.) Sz. Bip. *Lomatolepis capitata* (Sieb.) Sz. Bip., *Convolvulus microphyllus* Sieb., *Echium longifolium* Del., *Trichodesma africanum* (L.) R. Br. (nnr in Chargeh), *Scopolia mutica* (L.) Dun., *Cistanche lutea* (Desf.) Lk. Hfmg. in Farafreh von mir auf den Wurzeln von *Capparis aegyptia* und *Prosopis Stephaniana*, von Zittel in Siuah angetroffen), *Aerva javanica* (L.) Juss., *Caroxylon foetidum* (Del.) Moq. Tand., *Bassia muricata* L., *Rumex vesicarius* L., *Crozophora obliqua* (Vahl) A. Juss., *Panicum turgidum* Forsk., *Pennisetum dichotomum* Del., *Aristida pungens* (Desf.), *Vilfa spicata* (Vahl) P. B. (diese 4 Gräser nur in Chargeh). Bemerkenswerth ist die Verbreitung der für diese Vegetationsgruppe charakteristischen Zwerg-Mimosacee *Prosopis Stephaniana* (Willd.) Spr., welche im Orient verbreitete Pflanze mit völliger Ueberspringung des Nilthals*), selbst der Gegend von Alexandrien in den libyschen Oasen wieder auftritt**).

Noch grösser ist in der Regel die Verbreitung der für die feuchten Standorte bezeichnenden Arten, welche meist wenigstens in der alten Welt sich über einen grossen Theil der gemässigten z. Th. auch der heissen Zone erstreckt. Es sind hier zu nennen *Epilobium hirsutum* L., *Jussieua repens* L. (nur in Dachel), *Apium graveolens* L., *Gnaphalium luteo-album* L., *Sonchus maritimus* L., *Erythraea tenuiflora* Lk. und *spicata* (L) Pers., *Cressa cretica* L, *Veronica Anagallis aquatica* L (in Farafreh nicht bemerkt), *Mentha Pulegium* L, *Samolus Valerandi* L., *Rumex dentatus* Campd., *Zannichellia palustris* L. (fehlt in Farafreh, wo überhaupt keine phanerogamische Wasserpflanze, auch keine Characee beobachtet wurde), *Alisma Plantago aquatica* L., *Typha angustata* Bory et Chaub., *Juncus maritimus* Lmk, *multiflorus* Desf. (nur in Chargeh), *bufonius* L, *Schoenus nigricans* L., *Cyperus polystachyus* Rottb., *Scirpus paluster* L, *triqueter* L (nur in Chargeh), *maritimus* L, *Fimbristylis ferruginea* (L.) Vahl, *Carex divisa* Huds., *Imperata cylindrica* (L.) P. B. *Polypogon mospipeliensis* (L.) Desf., *Arundo Phragmites* L., *Chara foetida* A. Br.

---

*) Boissier führt sie zwar (Fl. Or. II, p. 634) unter Schweinfurth's Autorität bei Girgeh an, welchem indess nichts davon bekannt ist; auch der berühmte Verfasser der Flora Orientalis erklärte mir brieflich, dass diese Angabe auf einem Irrthum beruhe.

**) Wie mir der ausgezeichnete Kenner der asiatischen Wüsten-Flora, Staatsrath v. Bunge mittheilte, tritt diese Pflanze (sowie *Calotropis procera*) genau so am Rande der Oase Tebbes in der grossen persischen Wüste auf, wie ich sie in den ca. 30 Längengrade westlicher gelegenen libyschen Oasen beobachtete.

coronata Ziz, *Nitella mucronata* A. Br. Von bemerkenswerther Verbreitung sind die in Dachel und Chargeh beobachtete *Conyza Bovei* D. C. (= *Blumea abyssinica* Sz. Bip.), bisher nur am Sinai und in Abyssinien, und der echt afrikanische in tiefen Sümpfen von Dachel schwimmende *Cyperus Mundtii-Nees* (= *C. turfosus* Salzm. bisher bei Tanger, am weissen Nil und am Kap gefunden. Nur an einer Localität der Oase Dachel fanden sich zwei (neue) Laubmoose, *Bryum Aschersonii* C. Müll. und *Korbianum* C. M.*)

Charakterpflanzen des Salzbodens, welche in Farafreh, wo dieser nur schwach vertreten, bis auf die erstgenannte Art nicht beobachtet wurden, sind: *Frankenia pulverulenta* L., *Spergularia* sp., *Salicornia sp.*, *Suaeda monoeca* Forsk. (bildet bis 4 m. hohe Sträucher von tannenähnlichem Ansehn) *Schanginia baccata* Moq., *Alriple* and. sp. *Ruppia maritima* L. (auch in Siuah von Ehrenberg gefunden) *Cyperus laevigatus* L., *Aeluropus repens* (Desf.) Parl.

Wie bereits angedeutet, ist die Mehrzahl der in den Oasen wildwachsend beobachteten Pflanzen streng an die Cultur des Bodens gebunden und würde das Aufhören derselben nicht lange überleben. Diese Einwanderer, deren Ansiedlung freilich zum Theil in eine entlegene Vorzeit zurück reicht, sind indess schwerlich alle gleichzeitig erschienen, vielmehr lassen sich mindestens zwei, wahrscheinlich sogar drei verschiedene Ansiedelungsepochen unter scheiden und steht die Rolle, welche die betreffenden Artengruppen in der Physiognomik der Oasenflora spielen, im Verhältniss zu dem Alter ihres Bürgerrechts. Es war eine mich nicht minder als meinen Freund Schweinfurth überraschende Thatsache dass die auffälligsten Pflanzen, welche mit ihren bunten Blumen den grünen Teppich der Saaten oder den Boden der Palmengärten in den Oasen schmücken, die orange blühende *Calendula arvensis*, das purpurne *Erodium malacoides*, die blaue, ziegelrothe oder zart fleischfarbene *Anagallis* der Mittelmeerflora angehören. Weitere Nachforschungen bestätigten diesen ersten Eindruck vollkommen; es fanden sich eine beträchtliche Anzahl von Mediterrangewächsen, die im Nilthale unter gleicher Breite, z. B. bei Minieh, Siut, Girgeh und Esneh, wo wir einige Tage die Gegend botanisirend durchstreiften, fehlen, wogegen gerade die häufigsten und eigenthümlichsten Gewächse des Nilthons wie *Glinus lotoides* L., *Cotula anthemoides* L. und *Crozophora plicata* (Vahl) A. Juss. entweder in den Oasen fehlen oder, wie *Senebiera nilotica* Del., *Trigonella hamosa* L., *laciniata* L., *Lotus arabicus* L. nur vereinzelt und anscheinend verschleppt auftreten. Dr. Schweinfurth und ich kamen daher beide unabhängig von einander zu dem Schlusse, dass die erste Ansiedelung der Oasen, die Einführung des Weizens, der Gerste, des Oelbaums, ohne Zweifel auch schon der Pflege der Dattelpalme nicht vom Nilthale, sondern von der Nordküste von Afrika aus erfolgt sein müsse. Eine gewichtige Stütze erhält diese Ansicht in dem unbeabsichtigten aber wahrlich nicht zufälligen Zusammentreffen mit den Ermittelungen unseres hochberühmten Landsmannes Prof. Brugsch, welcher, wie er in derselben Sitzung des ägyptischen Instituts mittheilte, in der wir über unsere Reise berichteten, aus den Monumenten nachgewiesen hat, dass die Oasen ursprünglich von einer den Aegyptern fremden, libyschen Bevölkerung bewohnt waren, die, wiederholt mit den Pharaonen in feindlicher Berührung, endlich von diesen bezwungen und ihrem Reiche einverleibt wurden. Auf diese ägyptische Eroberung kann mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit eine zweite, allerdings an Zahl der Arten und Individuen erheblich hinter den Mittelmeergewächsen zurückstehende Gruppe zurückgeführt werden, welche die Oasen mit dem Nilthal gemein haben. Von Kulturpflanzen dürften der Suntbaum, die Dompalme und *Balanites*, die die Expedition, wie bemerkt in den Gräbern von Dachel antraf, sowie vielleicht auch Baumwolle und Indigo, Saflor, Bammia, Ricinus und selbst Durra*) auf diese

*) Auch unter 4 in der Nähe von Siut gesammelten Laubmoosen wurden drei neue erkannt. *Weisia Rohlfsiana*, *Bryum Remeléi* und *Enthostodon curviapiculatus* C. M.

*) Vgl. Wilkinson The ancient Egyptians II p. 23, 26. Was die Durra betrifft, so macht zwar Hehn in seinem ausgezeichneten Buche über Kulturpflanzen und Hausthiere S. 452 darauf aufmerksam, dass ihr Anbau in ganz Aegypten erst seit der Türkenherrschaft ausgebreitet worden

Epoche zurückzuführen sein. Keinenfalls können diese Ansiedler aber später gekommen sein als die nach historischen Nachrichten erst im Mittelalter in Aegypten erfolgte Einführung des Reisbaus, der sich vermuthlich sehr bald nach den Oasen verbreitet hat und die Einwanderung einer Anzahl Unkräuter, die den Reis auf seinem ganzen Verbreitungsgebiet, wenigstens in der alten Welt, von Japan bis Ober-Italien und Spanien begleiten, zur Folge gehabt hat.

(Schluss folgt.)

sei; indess war sie schon im frühen Mittelalter in Oberägypten vorhanden und Wilkinson macht es nicht unwahrscheinlich, dass ihr Anbau schon zu den Zeiten der Pharaonen stattfand.

Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel.

Von

F. Hegelmaier.

(Mit Tafel X. und XI.)

I.

Die nähere Kenntniss der Wachsthumsvorgänge, welche den Aufbau der Theile des Keims in den Samen angiospermer Gewächse einleiten, ist verhältnissmässig noch jungen Datums. Die früheren Arbeiter auf dem Gebiet der Embryologie höherer Pflanzen hatten bei ihren Untersuchungen grösserntheils zunächst andere Ziele im Auge, hauptsächlich die der eigentlichen Keimbildung vorausgehenden und sie begleitenden anderweitigen Zellenbildungen innerhalb der Samenknospe; die Struktur derselben; den Vorgang der Befruchtung. Die Samenentwicklung selbst wurde meist nur bis zur Bildung des Vorkeims oder wenig darüber hinaus näher verfolgt; nur von einzelnen Gattungen wurden wirkliche zusammenhängende, wenigstens die Hauptzüge zusammenfassende Entwicklungsgeschichten gegeben. So, was Monokotyledonen anbelangt, — wenn man absieht von den zahlreichen aber meist nur vereinzelte, und zwar frühe Zustände der Keimbildung betreffenden Darstellungen in Hofmeisters Schrift über die Entstehung des Embryo der Phanerogamen und dessen neuen Beiträgen zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen II. — von Canna*), Zostera, Ruppia**), Cymeodocea***). Für einen der verschiedenen grösseren Verwandtschaftskreise, den der Orchideen, bei welchen bekanntlich erst nach Ablauf des Samenzustandes, bei der Keimung, die Differenzirung verschiedener Keimgebilde erfolgt, muss, trotz der mehrfachen über diesen Punkt vorhandenen Arbeiten, vorläufig dahingestellt bleiben, wie sie sich namentlich hinsichtlich des Verhältnisses zwischen erstem Blatt, Keimaxe und Knospe zu den übrigen Monokotyledonen verhalten. Abgesehen von den von jenen anderer Beobachter verschiedenen Resultaten, zu welchen Prillieux und Rivière†) durch die Untersuchung der Keimpflanzen von Argraecum maculatum geführt wurden, indem sie bei dieser Pflanze die Keimung unter der Form des Auftretens einiger gleichwerthiger adventiver Knospen an dem bis dahin homogenen Keimkörper erfolgen liessen††), geht aus den vorliegenden Daten eigentlich mit Sicherheit nur hervor, dass an dem einen, sich zum aufsteigenden Theil entwickelnden Ende des Keims ein kleines scheidenförmiges Blättchen sich entwickelt, innerhalb dessen der Vegetationspunkt sich findet. So bei Orchis militaris†††), Cypripedium Calceo-

---

*) A. de Jussieu, Ann. sc. nat. 2. Sér. XI, p. 348; T. XVII.

**) Hofmeister, bot. Ztg. 1851, N. 7. 8.

***) Bornet, Ann. sc. nat. 5. Sér. I, 35; T. X, Fig. 6—15. Diese Arbeit gibt nicht blos die Grundzüge der Entwicklung der verschiedenen Theile des Keimes, sicherlich ganz richtig, sondern deutet auch (Fig. 6) die in einer frühen Periode schon bestehende Sonderung der Epidermis in anschaulicher Weise an, ist aber später von Hanstein unbeachtet geblieben.

†) Ann. sc. nat. 4. Sér. V, 119 ff.

††) Vgl. übrigens die den Vorgang wohl noch nicht ganz aufklärende Kritik Th. Irmisch's, bot. Ztg. 1857, No. 36. 37.

†††) Irmisch, Beitr. z. Morphol. der Orchideen, p. 6; T. I, Fig. 16 ff.

lus*), Epipogon Gmelini**), Sobralia macrantha und Ophrys apifera***). Dass jenes erste Blatt als stengelumfassendes unterhalb des eigentlichen Vegetationspunktes auftritt, wird dabei vorausgesetzt oder auch ausdrücklich ausgesprochen.†) Doch fehlt der positive Nachweis dafür durch speciell auf diesen Punkt gerichtete genaue Untersuchung. Selbst die Figur 1 bei Fabre, welche den jüngsten überhaupt dargestellten hieher gehörigen Zustand betrifft, giebt keine Sicherheit. An sich lassen diese Darstellungen wenigstens die Möglichkeit eines umgekehrten genetischen Verhältnisses zwischen den genannten zwei Theilen übrig. Bei Orchis militaris setzt sich das im Keimkörper gebildete Gefässbündel direct in das erste Blatt, nicht in den Vegetationskegel fort.††) Die in der Arbeit Irmisch's für noch weitere Gattungen dargestellten und beschriebenen Keimungszustände sind ohnedies allzu vorgerückt, um nähere Anhaltspunkte zu gewähren.

Es ist ein unbestreitbares Verdienst Hansteins, die Aufmerksamkeit neuerdings auf die Vorgänge bei der Ausbildung des Keimkörpers selbst gelenkt und gleichzeitig durch einige genau durchgeführte mono- und dikotyledone Einzelentwickelungsgeschichten die nähere Kenntniss dieser Vorgänge, namentlich was den speciellen Zellenaufbau, die Herkunft der Wurzel und das Verhältniss zwischen Kotyledo und Knöspchen betrifft, in ihren Grundzügen begründet zu haben.†††) Im Einzelnen dürfte dessenungeachtet auf diesem Gebiet, bei dem beträchtlichen Umfang desselben und bei den nicht unbedeutenden auch in anderweitigen Gestaltungs- und Organisationsverhältnissen selbst innerhalb dieses Bruchtheils des Pflanzenreichs vorhandenen Verschiedenheiten zwischen den mancherlei Typen, noch ziemlich viel zu thun übrig sein, und abgesehen von dem unmittelbaren morphologischen Interesse, welches sich an die Kenntniss der ersten Schritte der Wachsthumsgeschichte neuentstandener Einzelwesen knüpft, mögen derartige Untersuchungen mit der Zeit auch der Systematik zu Gute kommen, indem zu hoffen ist, dass für deren Ausbau in wissenschaftlichem Sinn, wenn auf irgend einem Weg, am ehesten auf diesem da und dort einiges Material sich werde gewinnen lassen. Allzu grossen Hoffnungen in dieser Hinsicht wird man sich andererseits wohl nicht hingeben dürfen, wie schon die allbekannte Thatsache lehrt, dass Keime mit mangelhafter oder fehlender Gliederung in sehr verschiedenen Verwandtschaftskreisen im Gefolge besonderer biologischer und Anpassungsverhältnisse vorkommen.

Als ein kleiner Baustein für solche Zwecke mögen die nachstehenden Mittheilungen gelten; dieselben betreffen nur einige wenige monokotyledone Formen, über welche meine Untersuchungen einstweilen abgeschlossen sind. Es schien mir nicht unpassend, zunächst eine kleine Reihe von hierher gehörigen Typen zu untersuchen, in der Hoffnung, dass innerhalb dieses verhältnissmässig beschränkten und gut abgegrenzten Complexes sich das nöthige Material allmählich werde ansammeln lassen, um eine concretere Vorstellung über die Art des gegenseitigen Zusammenhangs der Hauptgruppen zu begründen. Erst wenn einerseits auf diesem Gebiet, andererseits für einige dikotyledone Abtheilungen das nöthigste Licht geschafft sein wird, mag es passend sein, die Frage nach dem Verwandtschaftsverhältniss der zwei angiospermen Hauptreihen selbst bestimmter in's Auge zu fassen. Dass der Zusammenhang der Monokotyledonen mit blüthenlosen Gewächsen ein sehr entfernter, nicht blos durch gymnosperme, sondern auch durch von diesen zunächst ausgegangene dikotyledone Formen vermittelter sei, von welch letzteren sie sich unter Verkümmerung und Verlorengehen des einen Kotyledo abgezweigt hätten, — eine Vorstellung, für welche sich vor Kurzem auch Strasburger*) mit Entschiedenheit ausgesprochen hat — ist vorerst doch nur eine Hypothese, für welche sich unstreitig selbst ausser den dort benutz-

*) Ebend. p. 35; T. IV, Fig. 17.
**) Ebend. p. 44; T. V, Fig. 55. 56.
***) Ebend. p. 82; T. VI, Fig. 49.
†) Fabre, Ann. sc. nat. 4. Sér. V, 163; T. XI.
††) Z. B. von Irmisch, bot. Ztg. 1857, p. 634.
†††) Irmisch Beitr. etc., T. I, Fig. 20. 21.
*) Botanische Abhandl. 1. Heft.

*) Coniferen und Gnetaceen 317. 318.

ten noch manche Gründe anführen lassen, welcher aber doch auch gewichtige Bedenken entgegenstehen, und welcher sich, wenn man einmal vorzeitigen Vermuthungen sich hingeben will, wohl auch andere gegenüberstellen lassen, welche freilich, so gut wie jene, der wirklichen Begründung erst bedürfen.

Sparganium ramosum (T. X Fig. 1—38).

Die kleine Gruppe, zu welcher diese Gattung gezählt wird, ist eine derjenigen, über deren nächste Verwandtschaft einerseits die Ansichten bis jetzt noch ziemlich auseinandergehen, und welche andererseits in der embryologischen Litteratur keine ausgedehnte Berücksichtigung gefunden haben. Auch sind schon die Darstellungen der ausgebildeten Samenknospe, welche von einem Monographen der Typhaceen, Schnizlein*), gegeben wurden, als in hohem Grad schematisch zu bezeichnen, indem sie zwar die bei absteigender Richtung ana- und zugleich epitrope Form derselben richtig wiedergeben, aber sonst von den Gestalt- und Strukturverhältnissen, sowie von der Grösse im Verhältniss zu der Räumlichkeit der Pistillhöhle keine richtige Vorstellung verschaffen. Die unbefruchtete Samenknospe (Fig. 1) füllt den Raum des Fruchtknotens, dessen Wand mit ihren Seiten und dem Chalaza-Theil anliegend, vollständig aus; das äussere Integument, welches, wie gewöhnlich, an dem der Raphe zugekehrten Theil des Umfangs vollständig fehlt (Fig. 2), überragt auf den übrigen Seiten, weit geöffnet, das innere etwas. Beide werden aus einer Doppellage von Zellen gebildet, ausgenommen den Mikropyletheil des äusseren, wo sich in einer Zone von geringer Ausdehnung eine dritte Schicht einschiebt, welche, nach der gegenseitigen Lage der Zellen zu schliessen, von der äusseren Schicht abgetrennt ist. Der kurze Funiculus wölbt die oberflächlich gelegenen seiner kleinen Zellen zu kurzen Papillen vor, welche eine Fortsetzung des den Griffelkanal ausfüllenden leitenden Gewebes darstellen, und nimmt einen in der Placentarseite des Pistills heraufsteigenden, zarten, mit einigen Reihen enger und dünnwandiger Ringzellen versehenen Fibrovasalstrang auf, der bogenförmig über dem Samenknospenscheitel hinzieht und in der Höhe der Mikropyle endigt, in die Raphe also nicht mehr eintritt. Der Kern bedeckt den länglich ovalen Keimsack sowohl am Scheitel als an den Seiten mit mehreren (etwa 6) Schichten kleiner Zellen. Die Chalaza ist zu einer ansehnlichen Masse entwickelt.

Erst nachdem sich in Folge der eingetretenen Befruchtung der Keimsack unter Verdrängung der ihm nächsten Kernschichten und unter Schwellung des ganzen Pistills vergrössert hat, theilt sich die befruchtete Keimzelle wiederholt quer ab (Fig. 2—5). Ob dies stets die der Mitte des Keimsackscheitels fernere ist, wie dies Hofmeister als durchgängige Regel betrachtet, bin ich nicht im Stand gewesen zu ermitteln. Dagegen habe ich eine andere Wahrnehmung bei der vorliegenden Pflanze wiederholt gemacht, nämlich die, dass die sich nicht weiter entwickelnde Keimzelle dem Ende des Vorkeims noch einige Zeit adhärirt in Form eines deutlich begrenzten, wenn auch von keinem Zellencontour umgebenen Ballens von körnig gewordenem Plasma (Fig. 4). Man sieht hieraus, dass das Wachsthum des Vorkeims wesentlich in basipetaler Richtung geschieht, und wiewohl ich es unentschieden lassen muss, ob schon die zweite Quertheilung der ersten basipetal folgt, so ist es doch jedenfalls sicher, dass die dritte Quertheilung die basale Zelle betrifft. Schon nachdem nämlich der Vorkeim dreizellig geworden ist, folgt eine longitudinale Halbirung seiner Endzelle, welcher eine solche der vorhergehenden sich anschliesst nachdem das vierte Segment sich an der Basis constituirt hat (Fig. 4. 5). Diese Längstheilungen erfolgen noch ehe die bezüglichen Zellen sich im Verhältniss zu den sie tragenden in die Quere erweitert haben; erst kurz nachher gewinnt die Keimanlage durch allmählich von der Basis nach dem Scheitel zunehmendes Breiterwerden jene Form, welche sie während einer längeren Periode der Entwickelung charakterisirt. Eine durch die äusseren Gestaltungsverhältnisse sich aussprechende schroffe Sonderung des Keims von dem Vorkeimrest findet sich in den früheren Stadien der Keimentwickelung nicht; beide bilden zusammen

*) De Typhacearum familia naturali, Fig. 35. Iconogr. fam. nat. I, T. 73; Fig. 22. Vgl. Schleiden, Beitr. z. Bot. 78.

einen keulen- oder birnförmigen Körper. Hand in Hand mit dem beginnenden Dickenwachsthum des Endtheils geht die Anfügung von Segmenten an der Basis durch Quertheilung der jeweiligen Basalzelle, bis in der Mehrzahl der Fälle die Gesammtzahl von nur 5 Segmenten — den Vorkeimrest als solches mitgerechnet — erreicht ist. Als seltenere Fälle kommen statt dessen auch 4 (Fig. 17. 19. 26) oder 6 (Fig. 27) vor; die Bezeichnung dieser Segmente geschieht am zweckmässigsten, wie in den Figuren, mit Zahlen in der Weise, dass das Endsegment die Nummer I zu führen haben wird.

Eine feste Regel in der gegenseitigen Orientirung der die ersten Segmente halbirenden Längswände lässt sich weder bezüglich der Segmente I und II, noch bezüglich der sich anschliessenden auffinden. Meist liegen dieselben weder in derselben Ebene, noch rechtwinklig gekreuzt, sondern in beliebigen schiefen Winkeln gegen einander. Den Längswänden vorausgehende Quertheilungen der Segmente, wie sie nach Hanstein*) bei Alisma in den beiden endständigen regelmässig den longitudinalen Spaltungen vorausgehen und so zur Bildung von 4 übereinanderliegenden Zellenscheiben führen, erfolgen im vorliegenden Fall nicht, dagegen in den beiden Längshälften der Segmente, wie dort, weitere, mit der ersten sich kreuzende Längstheilungen. An der longitudinalen Spaltung nehmen im weiteren Verlauf (Fig. 7—12) bald früher bald später auch die folgenden Segmente nach Massgabe ihres geringeren Dickenwachsthums Theil, so dass selbst die 2 letzten Segmente, welche bei der gewöhnlichen Gesammtzahl von 5 als Keimträger übrig bleiben, mindestens in der Mehrzahl der Fälle kreuzweise getheilt werden. An solchen Präparaten, welche die Keimbasis in etwas schiefer Ansicht zeigen (wie Fig. 19), ist diese kreuzweise Spaltung des Trägers öfters deutlich genug zu sehen; ob nicht in manchen Fällen derselbe nur einfach längsgetheilt bleibt, ist mir indessen zweifelhaft geblieben. Jedenfalls ist der Zeitpunkt, in welchem sich die Trägerzellen der Längsspaltung der übrigen Segmente anschliessen, in den Einzelfällen ziemlich verschieden. Dass im

*) A. a. O. p. 33.

Uebrigen eine solche Verwandlung des Vorkeimrestes in einen sich allmählich in die Keimanlage selbst verbreiternden, im Querdurchschnitt mehrzelligen Körper in der Reihe der Monokotyledonen nichts Ungewöhnliches ist, auch wenn man von dem besonderen Fall der Gramineen vorläufig absieht, ist aus den bezüglichen Mittheilungen Hofmeisters*) zur Genüge bekannt.

Was nun den weiteren Verlauf der Ausbildung des Keims selbst betrifft, so ist derselbe vorwiegend dadurch gekennzeichnet, dass die Grundlage seiner bei Weitem grössten Hauptmasse von dem Endsegment (I) geliefert wird, während die folgenden sich nur in ganz untergeordneter Weise durch die Bildung der Schlussgruppen der Gewebesysteme daran betheiligen. Es erfolgt die Abtrennung der Mutterzellen der Epidermis durch tangentiale Scheidewände, und während sich jene von jetzt an nur durch die gewöhnlichen zur Fläche senkrechten Theilungen vermehren, Quertheilungen in den Binnenzellen (Fig. 10—12), auf welche wieder in verschiedener Richtung orientirte longitudinale zunächst in der unteren breiteren, dann in der oberen Querscheibe folgen (13. 14). Auf diese folgen abermals vorwiegend quere mit longitudinalen von Zeit zu Zeit nach Bedarf abwechselnde Scheidewände im Innern des Segments I, wodurch dieses, unter entsprechender Vermehrung der Epidermiszellen in der Richtung der wachsenden Oberfläche, zu ovaler und schliesslich immer mehr der cylindrischen sich nähernder Gestalt heranwächst (15—19), die Zellen seines Binnengewebes in Folge der vorwiegenden Vermehrung durch Querscheidewände sehr frühzeitig in auffallend regelmässige longitudinale Reihen ordnend. Eine gesetzmässige Folge von Längswänden, welche innerhalb dieses inneren Meristems in einer bestimmten frühen Periode die Mutterzellen eines Pleroms aussondern würde, lässt sich nicht auffinden; auch der Querschnitt durch den Keimkörper zu der Zeit, wo ein solcher zuerst ausführbar wird, macht eine solche frühzeitige Sonderung nicht wahrscheinlich.

Das Segment II schliesst sich dem ersten in der frühzeitigen Absonderung von Ober-

*) Neue Beitr. p. 701, mit den zugehörigen Figuren.

flächenzellen an (7—12), kommt aber in seinem weiteren Wachsthum sowohl in die Breite als in die Länge nicht entfernt der gewaltigen Entwicklung des Endsegments gleich. Seine Zellen werden einmal durch Querwände getheilt, was nicht in allen derselben gleichzeitig geschieht; in der Querrichtung vermehren sie sich ebenfalls in geringem Mass, und zwar, wie es scheint, durch vorwiegend radial gestellte Längswände, was, im Gegensatz gegen den Mangel einer solch regelmässigen Anordnung der Zellen in dem Gebiet des Segments I, einen strahlenförmigen Bau des basalen Keimtheils bedingt. Längere Zeit hindurch erscheint daher das Segment II als eine von einer Doppellage von Zellen gebildete Querscheibe am Grund des Segments I (14—19), von diesem durch eine sehr deutliche Grenzfläche geschieden, selbst äusserlich öfters durch eine leichte Einkerbung und eigenthümliche Wölbung, sowie durch etwas beträchtlichere Weite und dickere Wandungen seiner Zellen von ihm sich abhebend. Das Segment III verwandelt sich, im Anschluss an das vorige, in eine einfache Querschicht von Zellen, deren der optische Längsschnitt gewöhnlich 4 zeigt (15—19); der Rest des Vorkeims bildet den in seiner Beschaffenheit eben geschilderten Keimträger, welcher zur Zeit der Samenreife durch Verschrumpfung meist unkenntlich geworden, in einer derselben unmittelbar vorhergehenden Periode aber oft noch ziemlich wohl erhalten ist (32. 33). Allgemein also folgen die Segmente durch successiv abnehmende Fächerung der in der Richtung gegen die Basis abnehmenden Massenentwicklung des ganzen Vorkeims.

Neue Littertur.

Comptes rendus 1874. N. 5 (3. Aug.) — Th. du Moncel, Sur la conductibilité électrique des corps ligneux. —

— — — N. 6 (10. Aug.) — A. Brongniart, Etudes sur les graines fossiles trouvées à l'état silifié dans le terrain houiller de Saint Étienne. — L. Fautrat et A. Sartiaux, De l'influence des forêts sur la quantité de pluie que reçoit une contrée —

— — N. 7 (17. Aug.) — A. Brongniart, Etudes sur les graines fossiles etc. —

Brefeld, O., Methoden zur Untersuchung der Pilze. — Aus den Verh. phys. med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. 8. Bd.

Id., Untersuchungen über Alcoholgährung II. — Vortrag vom 13. Juni 1874. Ebds. —

Anzeigen.

Auch in diesem Jahre sind durch die Freigebigkeit des Herrn Ernst Steinberg die Mittel beschafft worden um, wie 1873, Bereisungen wenig erforschter Theile der Provinz Brandenburg vornehmen zu lassen, Die beiden Herren, welche diese Aufgabe im vorigen Jahre mit erfreulichem Erfolg übernommen haben, haben sich auch jetzt wieder derselben unterzogen. Herr Warnstorf, dessen Reisebericht aus der Altmark in den Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1874 veröffentlicht ist, botanisirte diesmal in der östlichen Niederlausitz, namentlich bei Forst, woselbst er die Flora der Provinz durch die unerwartete Entdeckung des bisher nur in Nordwest - Deutschland gefundenen *Scirpus multicaulis* Sm. bereicherte, Herr Golenz dagegen im Sternberger Kreise der Neumark. Von den auch diesmal wieder abzuliefernden 100 Sammlungen à 200 Arten sind noch 6 zum Preise von Fünf Thalern (15 Reichsmark) disponibel und bittet Unterzeichneter um baldige Anmeldungen, da im vorigen Jahre die Sammlungen lange vor Beendigung der Ausflüge vergriffen waren.

Berlin, den 25. September 1874.

P. Ascherson,
W. Friedrichsstr. 58.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 40.** 2. October 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Inhalt. Orig.: P. Ascherson, Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlfs'schen Expedition zur Erforschung der libyschen Wüste. Schluss. — **Orig.:** F. Hegelmaier, Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel. II. — **Litteratur.** — **Anzeigen.** — **Beilage.**

Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlfs'schen Expedition zur Erforschung der libyschen Wüste.

Von

P. Ascherson.

(Schluss.)

Leider ist uns die Flora der Durra-Aecker in den Oasen nicht aus eigener Anschauung bekannt geworden und von der der Reisfelder fanden wir nur spärliche Reste, da ihre Vegetationsepoche erst zu einer Zeit beginnt, wo wir die Oasen bereits verlassen hatten. Es ist anzunehmen dass nach einer vollständigen, durch die Sommermonate fortgesetzten Erforschung die Gesammtflora der Oasen ein weniger europäisches Gepräge zeigen würde als es jetzt nach den Sammlungen der Wintermonate der Fall ist.

Als charakteristische Mediterranpflanzen der Oasen sind folgende anzuführen, von denen einige auch sich nach Mittel-, und mit Theil selbst nach Nord-Europa verbreitet haben, einige auch ursprünglich tropische Kosmopoliten sein mögen, erstere mit *, letztere mit † bezeichnet. **Fumaria densiflora* D. C., **Sinapis arvensis* L., **Brassica nigra* (L.) Koch, *Tournefortii* Gouan, **Saponaria Vaccaria* L., *Silene nocturna* L., * *Stellularia media* (L.) Cir., * *Hibiscus Trionum* L., †**Oxalis corniculata* L., *Erodium malacoides* (L.) Willd., * *cicutarium* (L.) L'Hèr., **Geranium dissectum* L., * *Medicago lupulina* L., **hispida* (Gaertn.) Urb., *truncatula* Gaertn., *litoralis* Rohde, *Melilotus indica* (L.) All., *sulcata* Desf., *messanensis* (L.) All. *Trifolium resupinatum* L., *Lotus pusillus* Viv., *Scorpiurus sulcatus* L., **Vicia sativa* L., *calcarata* Desf., **Lathyrus Aphaca* L., * *hirsutus* L., **Lythrum Hyssopifolia* L., †**Portulaca oleracea* L., * *Polycarpon tetraphyllum* L. fil., *Ammi majus* L., * *Torilis nodosa* (L.) Gaertn., †*Ambrosia maritima* L., **Senecio vulgaris* L., **Calendula arvensis* L., *Silybum Marianum* (L.) Gaertn., *Scolymus maculatus* L., *Urospermum picroides* (L.) Desf., *Geropogon glaber* L., * *Sonchus oleraceus* L., * *asper* All., **Convolvulus arvensis* L. *siculus* L., * *Heliotropium europaeum* L. **supinum* L., *Anchusa aggregata* Lehm.. * *Solanum nigrum* L., **villosum* Lmk., † *Withania somnifera* (L.) Dun., *Verbascum sinuatum* L., *Orobanche crenata* Forsk., * *Linaria Elatine* (L.) Mill., * *Lamium amplexicaule* L., * *Verbena officinalis* L., **supina* L., * *Anagallis arvensis* L., **Plantago major* L., *Lagopus* L., **Coronopus* L., †* *Amarantus silvester* Desf., * *Chenopodium murale* L., *Beta vulgaris* L., *Emex spinosa* (L.) Campd., * *Thesium humile* Vahl,

Euphorbia Peplus* L., *Asphodelus fistulosus* L. ‡*Cypreus rotundus* L., *Phalaris minor* Retz., *paradoxa* L., †*Sorghum halepense* (L.) Pers., **Panicum verticillatum* L., **glaucum* L., †Dactylus officinalis* Vill., †*Aristida Ascensionis* L., **Avena fatua* L, †**Eragrostis multiflora* (Forsk.) Aschs., †**pilosa* (L.) P. B. *Bromus maximus* Desf., *Brachypodium distachyum* (L.) P. B., *Hordeum maritimum* With. (nur in Chargeh), * *Lolium perenne* L.

Folgende Arten sind den Oasen mit dem eigentlichen Aegypten gemeinschaftlich. (Die mit * bezeichneten Arten fanden sich nur an vereinzelten Localitäten.) **Senebiera nilotica* Del., *Enarthrocarpus lyratus* (Forsk.) D. C., *Silene villosa* Forsk. (findet sich auch in Algerien, könnte also allenfalls auch von dort eingewandert sein), *Althaea Ludwigii* L. (auch in Algerien), *Abutilon muticum* Del., * *Trigonella laciniata* L, *hamosa* L, **Lotus arabicus* L, *Astragalus corrugatus* Bertol. (auch in Tunis und Algerien), *Alhagi manniferum* Desv., *Erigeron aegyptiacus* L., nur in Chargeh beobachtet *Senecio arabicus* L., *coronopifolius* Desf. (auch in Algerien), *Convolvulus fatmensis* Kze. (auch in Algerien), *Cuscuta arabica* Fres. (auf *Trifolium alexandrinum*), *Lippia nodiflora* (L.) Rich. *Euphorbia aegyptiaca* Boiss., *arguta* Sol., *Andropogon annulatus* Forsk., *Panicum aegyptiacum* Retz., *colonum* L., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Leptochloa bipinnata* (L.) Hochst. (= *Eragrostis cynosuroides* P. B.), *Festuca dichotoma* Forsk. (nur in Chargeh). Dieser Artengruppe schliesst sich auch der orientalische, aber wie *Prosopis Stephaniana* im Nilthal noch nicht gefundene *Dianthus Cyri* F. u. Mey. an; ferner einige tropische Kosmopoliten wie *Sida spinosa* L. * *Cardiospermum Halicaccabum* L., *Boerhaavia diffusa* L., und die bisher nur aus den obern Nilländern, aber nicht aus Aegypten bekannten *Abutilon bidentatum* G. Perr. u. *Striga orobanchoides* R. Auch *Cordia subopposita* D. C., welche an Rändern des Culturlandes in Chargeh wild wächst und ebenfalls im eigentlichen Aegypten noch nicht beobachtet wurde, könnte vielleicht aus den Negerländen eingeschleppt sein.

Als mit dem Reisbau eingeschleppt betrachte ich * *Ammannia verticillata* Lmk. und *auriculata* Willd., *Conyza Dioscoridis* Desf., *Cichorium* sp., **Najas graminea* Del., *Lemna paucicostata* Hegelm., **Cyperus difformis* L, * *Scirpus supinus* L., und *articulatus* L, *Panicum paspaloides* Pers., (diese 3 nur in Dachel), * *Panicum Crus galli* L. var. *stagninum* Retz. Die mit * bezeichneten finden sich auch in den Reisfeldern Ober-Italiens.

Beim Vergleich der Florulae der drei Oasen Farafreh, Dachel und Chargeh unter sich kann die Armuth der erstern viel kleineren und am weitesten in die Wüste hinausgeschobenen Oase nicht befremden; ebenso wenig die grosse Uebereinstimmung, indem in jeder Oase die ganz überwiegende Mehrzahl der Arten auch in einer oder beiden andern wiederkehr.

Da Farafreh der Mittelmeerküste am nächsten und vom Nilthal am entferntesten liegt, so ist es erklärlich dass dort die Mediterran-Arten noch mehr als in den beiden anderen überwiegen*) und die ägyptischen und tropischen Arten (von letzteren ist nur *Sida spinosa* L. vorhanden) noch mehr zurücktreten als in den beiden andern Oasen; eben so wenig ist es auffallend dass Chargeh mehr ägyptische Arten besitzt als das vom Nilthal entferntere Dachel. Weniger leicht erklärlich ist dagegen der Umstand, dass eine kleine Anzahl Arten, *Althaea Ludwigii* L., *Melilotus messanensis* All., *Medicago lupulina* L., *Trigonella, laciniata* L. und sogar die kosmopolitische *Plantago major* L., in Farafreh und Chargeh, aber nicht in den dazwischen gelegenen Dachel beobachtet wurden, welches dagegen wieder allein unter den drei Oasen das sonst ebenfalls sehr verbreitete *Verbascum sinuatum* L. und *Lamium amplexicaule* L., die tropisch-kosmopolitische *Jussieua repens* L. und den für das Nilthal charakteristischen *Erigeron aegyptiacus* L. besitzt.

Schliesslich verdient noch eine biologische Erscheinung eine besondere Beachtung, welche während der Reise meine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm; die Epoche des Blattfalls und des Wiederausschlagens der blattwechselnden Holzgewächse. Während der Hinreise, auf der ich in 4 Wochen eine Strecke von mehr als 25 Breitengraden zurücklegte, bot sich die beste Gelegen-

---

*) Ausser dem vermuthlich neuen, aber einem Mediterrantypus angehörigen *Ranunculus* ist auch *Torilis nodosa* auf Farafreh, wo sie übrigens gemein ist, beschränkt.

heit zu constatiren, wie in aequatorialer Richtung die Epoche des herbstlichen Blattfalls sich verzögert. So wurden am 19. November in der lombardischen Ebene (ca. 45° N. Br.) noch manche Bäume, namentlich *Morus alba* L. theilweise belaubt gesehen, welche in Deutschland längst ihre Blätter abgeworfen hatten; in ganz ähnlicher Weise wurden Anfang December in Unterägypten (31°) die Feigenbäume noch theilweise und in Oberägypten (27°) noch völlig belaubt angetroffen, die am 23. November in der apulischen Küstenebene (41°) nur ihre nackten kreideweissen Zweige darboten. Am 11. December waren in den Gärten von Siut (27°) die Granatbäume noch völlig mit ihren allerdings schon gelb verfärbten Blättern bedeckt, am Neujahrstage 1874 prangten in Farafreh (27°) die Aprikosenbäume noch in vollem, grünen Blattschmuck. Man könnte allenfalls sich vorstellen, dass schliesslich die Epoche des Blattfalls sich bis über den Ausbruch der neuen Blätter hinaus verzögern, dass also die blattwechselnde Species an der Aequatorialgrenze ihres Vorkommens eine immergrüne geworsen sein müsse; indess wurde eine solche Erscheinung (constant?) nur allein bei den in den Oasen sparsam cultivirten Pfirsichbäumen beobachtet, welche ja auch bei uns uns eine Hinneigung zur Sempervirenz zeigen, indem sie namenllich an den Wassertrieben in milden Wintern ihr Laub behalten. Hier waren die alten Blätter Anfang März beim Erscheinen der Blüthen und neuen Blätter noch frisch und functionsfähig. Alle übrigen in den Gärten von Qasr Dachel (25° 45' N. Br.) kultivirten blattwechselnden Bäume und Sträucher: Weinstock, Aprikose, Pflaume, Apfel, Granatapfel, Feige, Maulbeere, Weide (*Salix Safsaf* F.) hatten bei unserer Ankunft daselbst ihre Blätter bereits ganz oder grösstentheils abgeworfen oder verloren sie doch im Laufe des Januars, so dass sie in der ersten Woche des Februar der grossen Mehrzahl nach völlig entlaubt dastanden. Allerdings ging diese Erscheinung nicht mit der Regelmässigkeit vor sich wie bei uns, so dass man öfter ganz kahle Bäume neben noch ziemlich belaubten stehen sah, weshalb es keinen Werth haben würde, für die einzelnen Arten notirte Daten hier anzuführen. Ein Einfluss der Wasserzufuhr war insofern unverkennbar als feuchtstehende resp. bewässerte Exemplare entschieden sowohl ihre Blätter länger behielten als auch früher sich mit Blüthen resp. neuen Blättern bedeckten. Bei der Weide kamen sogar einzelne an Wassergräben stehende Exemplare zur Beobachtung, welche sich, während die Mehrzahl völlig kahl wurde, wie die oben erwähnten Pfirsichbäume verhielten. Dagegen kam es beim Aprikosenbaum, den ich als die häufigste der oben aufgezählten Arten am meisten zu beobachten Gelegenheit hatte, nur ganz ausnahmsweise vor dass einselne Aeste die alten Blätter bis zum Erscheinen der Blüthen an andern Theilen desselben Baumes behielten oder gar sich an blühenden Zweigen noch einzelne alte Blätter erhielten. Aehnliches kam auch bei der Weinrebe, Feige und Maulbeere vor. Am 20. Februar standen die Aprikosenbäume in voller Blüthe und am 10. März waren sie wieder vollständig belaubt, so dass die Zeit von Abfall der alten Blätter bis zur völligen Entfaltung der neuen 4 — 5 Wochen betrug. Pflaumen- und Apfelbäume verhielten sich annähernd ebenso, dagegen schlugen die Granatbäume*) etwas später aus, noch später die Feigen, und zuletzt die Maulbeerbäume, während diese in der umgekehrten Reihenfolge zuerst ihre Blätter verloren hatten.

Aus diesen Thatsachen scheint mir hervorzugehen dass das Abwerfen der alten Blätter vor Erscheinen der neuen bei den gedachten Holzgewächsen in Aegypten nicht die Folge äusserer, namentlich Temperatur-Einflüsse ist, denn eine zur Vegetation völlig ausreichende Temperatur ist dort stets vorhanden, vielmehr durch eine in der innern Natur der betreffenden Arten gegebene Nothwendigkeit, welche eine kürzere oder längere laublose Periode erheischt, bewirkt wird. Der den Versuchen H. Hoffmann's über „künstliche Sempervirenz" zu Grunde liegenden Anschauungsweise muss ich daher ihre Berechtigung für das Verhalten dieser Gewächse in der Gegenwart bestreiten, obwohl ich derselben

---

*) Die ersten Blüthen beobachtete ich (wie bei uns nach völliger Entfaltung der Blätter) am 25. März in Chargeh.

ihre Bedeutung auf dem Gebiete der Phylogenese nicht absprechen will.

Ein interessantes Gegenstück zu dem Verhalten der eben besprochenen Holzgewächse des gemässigten Klimas, die im Winter ihr Laub verlieren, bildet die sommerliche Entlaubung tropischer, in Aegypten angepflanzter Bäume, auf welche schon Figari-Bey hinweist. Ich hatte selbst nur Gelegenheit zwei Arten in dieser Hinsicht zu beobachten. Die herrliche *Poinsettia pulcherrima* *) Grah. aus Mittel-Amerika, welche Anfangs December in den Gärten Alexandrien's und Cairo's den Ankömmling durch die glühende Farbenpracht ihrer karminrothen Hochblätter entzückte, zeigte im April nur die kahlen Aeste und soll sich erst, wie man mir mittheilte im Herbst wieder belauben. Die im Nilthal in und um alle grösseren Orte zahlreich als schattiger Alleebaum angepflanzte**) ostindische *Albizzia Lebbek* (L.) Benth. begann am 13. April in Siut die Blätter zu verlieren und war am 25. April in Alexandrien völlig entlaubt, um indess, nach den Aussagen der Einwohner, schon kurze Zeit darauf sich mit jungen Blättern zu bedecken. Beide Arten verlieren in ihrer Heimath jedenfalls in der trockenen Jahreszeit ihren Laubschmuck und schlagen mit dem Eintreten der tropischen Regen wieder aus. Bei *Poinsettia* könnten die in Unterägypten eintretenden Winterregen vielleicht nicht ohne Einfluss sein, obwohl sie in Cairo weit seltener und spärlicher als in Alexandrien erscheinen und mitunter ganz ausbleiben; bei *Albizzia* findet indess in dem regenlosen Oberägypten die Wiederbelaubung gerade zu einer Zeit statt wo der Grundwasserstand am tiefsten ist. Auch hier ist aber sicher dieser biologische Vorgang auf eine, von den meteorologischen Verhältnissen der neuen Heimath unabhängige innere Nothwendigkeit zurückzuführen.

*) Im Arabischen mit Hinweis auf ihre Einführung durch die europäische Colonie Bint-el-Qunsul (Tochter des Consuls) genannt, unter welchem Namen man in Esneh indess die gleichfalls dunkelroth blühende *Canna* verstand.

**) Mannesstarke Aeste dieses prachtvollen Baumes schlagen mit Leichtigkeit Wurzeln; die abgehauen längere Zeit daliegenden Stücke bedecken sich wie unsere Pappeln mit Laubausschlag..

Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel.

Von

F. Hegelmaier.

II.

Das Auftreten der äusseren Gliederungen wird auch bei Sparganium, wie bei den übrigen in dieser Hinsicht, namentlich von Hanstein, näher untersuchten Formen eingeleitet durch die Bildung einer seitlichen Grube an dem Keimkörper. Es sei rücksichtlich dieser Grubenbildung, wie in Beziehung auf die Entstehung der Protuberanzen, welche im Verlauf der vorliegenden und der nachher zu betrachtenden andern Keimentwicklungen als Anlagen seitlicher Gebilde auftreten, ein für allemal die Bemerkung gemacht, dass sie in allen mir bekannt gewordenen Fällen, vereinzelte besonders zu erwähnende abgerechnet, unter den von Hanstein ausführlich geschilderten Erscheinungen sich vollziehen, nämlich jene in der Weise, dass die Zellen der zunächst unter der Epidermis gelegenen Meriscemlagen in der Erweiterung und tangentialen Theilung zurückbleiben, während die benachbarten Partieen ihr Dickenwachsthum fortsetzen; diese so, dass eine gesteigerte Vermehrungsthätigkeit in den ebengenannten Binnenlagen beginnt, wobei die definitiv constituirte Epidermis nur nach Bedarf der Flächenveränderung sich erweitert und ihre Elemente vermehrt. Ueberall, wo es gelingt, diese Wachsthumsvorgänge an longitudinalen Keimdurchschnitten in geeigneter Richtung oder an durch successive Anwendung aufhellender Mittel durchsichtig gemachten Keimen zu verfolgen, kann man sich mit Leichtigkeit davon überzeugen, und es würde schon aus diesem Grunde überflüssig sein, in den einzelnen beigegebenen Figuren (z. B. 22—27) dieselbe zum bildlichen Ausdruck zu bringen, selbst wenn sich dieses nicht durch den reducirten Massstab von selbst verbieten würde, in welchen, aus Rücksicht auf den vorhandenen Raum, diese Figuren gebracht werden mussten.

Der Ort der Anlegung der Kotyledonarscheide, als deren Anfang die genannte Grube sich darstellt, fällt, wie schon aus

dem seither Gesagten und der Vergleichung der Figuren 18—23 hervorgeht, ganz in das Gebiet des aus der Endzelle des Vorkeims (des Segments I) entwickelten Zellenkörpers, und daraus ergiebt sich, dass nicht blos der Kotyledo, sondern auch die überwiegende Hauptmasse des hypokotylen Keimtheils und das Knöspchen dieser Descendenz angehört. Es ist von Hanstein für die von ihm in dieser Richtung genauer untersuchten monokotyledonen Formen wiederholt ausdrücklich betont worden, dass der Ort der ersten seitlichen Einkerbung am Keimkörper mit der ungefähren Grenze der Nachkommenschaften der zwei endständigen Anfangszellen der Keimanlage zusammenfällt, so dass in diesen Fällen, bei Alisma*), Funkia**), einerseits der Kotyledo, andererseits der hypokotyle Keimtheil sammt dem Knöspchen gewissermassen schon als in den ersten Quertheilungen des Vorkeimendes gesondert, wenn gleich bezüglich der äusseren Gestaltung erst im weiteren Verlauf der Entwicklung sich differenzirend erscheinen. Dass diese Regel wenigstens keine ganz allgemeine Geltung hat, vielmehr in dem hier betrachteten Fall die eine Endzelle des Vorkeims im Wesentlichen denselben morphologischen Werth beansprucht, der in andern Fällen zwei solchen zukommt, scheint mir schon jetzt der Hervorhebung werth, weniger wegen der Thatsache an und für sich, als wegen der allgemeineren Schlüsse, welche man an eine solche Regel, falls sie überall zuträfe, zu knüpfen versucht sein könnte.

In der ersten Zeit ihres Bestehens stellt sich die Kotyledonargrube als ein seichter, im Profilschnitt des Keims sowohl von oben als von unten her gleichmässig und sanft abfallender Eindruck von in der Frontansicht quer ovaler Gestalt dar (20—23); bald darauf aber, während auch seine beiden seitlichen Ränder sich hervorschieben, um ihn in eine ringsum abgegrenzte Vertiefung zu verwandeln, welche sich in Folge der fortdauernden Dickezunahme des Keimkörpers mehr und mehr in denselben einsenkt, beginnt die der Keimbasis zugekehrte Böschung etwas steiler als die dem Kotyledo angehörige zu werden (Fig. 24). Weiter greifen die von den Seiten her vorspringenden Gewebsfalten, in der Mitte des unteren Randes zusammentreffend, auch auf diesen unteren Umfang über, und es erhebt sich somit auch von dieser Seite her ein faltenförmiger Vorsprung, welcher den Rand der Kotyledonarscheide, während er sich von den Seiten her zu einer schmalen Spalte zusammenschliesst, gleichzeitig durch sein Indiehöhewachsen auch von der Keimbasis her einengt (25—27). Von der Seite des Kotyledonarkörpers her erfolgt eine solche Faltenbildung nicht. Die kleinen Oberflächenzellen, welche den Rand der Kotyledonarspalte begrenzen, zeigen eine Anordnung in gegen dieselbe gerichteten Reihen. Ungefähr um dieselbe Zeit, wo die Scheide von der Seite der Keimbasis her sich vorzuschieben beginnt, erhebt sich nun auch die entsprechende Abdachung der Kotyledonargrube zu leichter selbstständiger Wölbung (Fig. 25), und es ist damit die erste Anlage des Knöspchens gegeben.

Zu bemerken ist noch, dass etwa gleichzeitig mit dem Sichtbarwerden der Kotyledonargrube auch an der entgegengesetzten Fläche des Keims (der Hinterseite), in Folge eines leichten Zurückbleibens derselben im Wachsthum gegenüber der Vorderseite, eine Veränderung bemerkbar wird; die Hinterseite erscheint verhältnissmässig abgeflacht und der Keimträger in Folge dessen in der Profilansicht etwas nach der Hinterseite verschoben (Fig. 20—25), ein Formverhältniss, welches in einer gewissen Periode ziemlich auffallend bleibt, gegen die Zeit der Reife hin dagegen, in Folge der allgemeinen Volumenszunahme des basalen Keimtheils wieder beinahe ganz verwischt wird.

Von Hanstein wird die Entwicklung des Knöspchens für die von ihm mit Rücksicht auf diesen Punkt untersuchte Gattung Alisma*) in der Weise geschildert, dass der erst einfache Vegetationshügel zwei Kuppen erhält, deren äussere und bald auch höhere, das zweite Phyllom (das erste Stengelblatt) bildet. Es erscheint darnach dieses zweite Phyllom, wo nicht als seitliche Bildung an dem präexistirenden Vegetationspunkt der Knospe, — der Ausdruck lässt hierüber in

*) A. a. O. p. 35; T. VIII, Fig. 11. 12.

**) A. a. O. p. 42; T. X, Fig. 12.

*) A. a. O. 36.

Zweifel, — so doch höchstens als diesem ebenbürtiges Glied. Das Bild, welches bei der hier besprochenen Pflanze und, wie ich im Voraus bemerken möchte, auch bei den andern von mir untersuchten die Vorgänge bei der Anlegung der Theile des Knöspchens gewähren, zwingt für diese Fälle ein anderes gegenseitiges Verhältniss zwischen den genannten Theilen anzuerkennen. Indem sich nämlich der von einer wohldifferenzirten Epidermis und darunterliegenden weiteren Meristemschichten gebildete Gewebshügel erhöht und wenigstens während einer gewissen Periode unzweifelhaft eine Sprossung repräsentirt, welche eine selbstständige Wachsthumsrichtung verfolgt, so stellt sich sein eigener Scheitel als der künftige Scheitel des ersten, dem Kotyledo sich gegenüberstellenden Knospenblattes dar. Erst im weiteren Verlauf erscheint an seiner nach einwärts gerichteten Abdachung eine neue Vortreibung (Fig. 26), ohne dass in der Anordnung der Zellen oder sonst einem Umstand irgend ein Anhaltspunkt für die etwaige Hypothese gefunden werden könnte, dass im Anfang eine Verschiebung des Scheitelpunktes der Knöspchenanlage stattgefunden haben und dadurch der ursprüngliche Scheitel derselben temporär zur inneren Böschung einer zu ihm im Grunde seitlich gestellten, sich überwiegend entwickelnden Sprossung geworden sein möchte. Während sich das Blatt f. zu einer gebogenen, im Querschnitt etwa halbmondförmigen, mit ihrem Grunde den hinter ihr gelegenen Höcker umfassenden Lamelle entwickelt, und mit seiner Spitze bis an die innere Oeffnung der Kotyledonarspalte emporwächst, so nimmt dieser Höcker (Fig. 2), Anfangs nur leicht convex, bis zur Samenreife (Fig. 27. 28) die Beschaffenheit einer im Querschnitt etwa querovalen, an Höhe etwa $^2/_5$ des Blattes erreichenden mit breitem Rand endigenden Meristemmasse an, von welcher ich es unentschieden lassen muss, ob sie schon den Vegetationskegel des künftigen Stämmchens repräsentirt, oder ob sie, wie dies die entsprechenden Erscheinungen bei anderen Gattungen denkbar erscheinen lassen, ein zweites Knospenblatt darstellt, und ein selbstständiger Vegetationspunkt erst im weiteren Verlauf der Keimung constituirt werden muss. Es kann hierüber nur eben dieser Verlauf der Keimung sicher entscheiden; die von mir für diesen Zweck gemachten Aussaaten reifer Früchte aber haben bis jetzt, im Verlauf mehrerer Monate, den gewünschten Erfolg nicht gehabt.

Es sei gestattet, jetzt noch einen Blick auf die Ausbildung der Theile an der Keimbasis zu werfen, obwohl, was hierüber gesagt werden kann, gegenüber dem anderweitig Bekannten nichts Neues enthält, und namentlich, nachdem von Hanstein dieser Punkt mit besonderer Sorgfalt behandelt worden ist, nur noch untergeordnetes Interesse beanspruchen kann. Es ist diesem Schriftsteller, seiner für Alisma gegebenen Schilderung zufolge, bei dieser Gattung gelungen, die Entwicklung der Schlussgruppen der Gewebe der Wurzel, zu welcher sich das an den Vorkeimrest anstossende Keimende formt und welche sich vermöge ihrer der des übrigen hypokotylen Keimtheils und des Kotyledo entgegengesetzten Wachsthumsrichtung der Hauptwurzel der Dikotyledonen entsprechend erweist, aus bestimmten Tochterzellen einer dritten und vierten an der Basis des Keimkörpers sich anschliessenden Zelle, der sogenannten Hypophysenzellen, durch eine gesetzmässige Aufeinanderfolge von Theilungen sich vollziehen zu sehen, während in anderen Fällen, namentlich bei Liliaceen *), sich eine solche strenge Regelmässigkeit nicht auffinden liess, sondern es zwar wahrscheinlich wurde, dass die Bildung der Wurzelhaube und des Dermatogens und Periblems des Wurzelkörpers das endliche Ergebniss der Vermehrung einer oder zweier Anschlusszellen seien, einerseits aber dieseAnschlusszellen sich von Anfang an durch Vermehrung in regelloser Weise in einen von dem Keimkörper nicht mehr deutlich abgegrenzten Zellencomplex verwandelten, andererseits die schliessliche regelmässige Herausgestaltung jener einander successiv übergelagerten Meristemschichten aus diesem Zellencomplex erst langsam, durch allmähliches Zusammentreten von Reihen von Theilungswänden in der Richtung bestimmter Curven angebahnt wird. Es fand hierdurch der wichtige und durch so viele Erfahrungen aus andern morphologischen Gebieten zu stützende Satz, dass Wachsthums- und Theilungsweise der ein-

*) A. a. O. 44.

zelnen Zellen wesentlich von den Wachsthums- und Gestaltungsvorgängen des Ganzen geregelt und bestimmt wird statt ihrerseit diese zu beherrschen, einen neuen Beleg. Was nun in Rücksicht auf den vorliegenden Punkt bei Sparganium zu beobachten ist, gestattet zwar den Schluss auf einen verhältnissmässig hohen Grad von Regelmässigkeit in der Art und Weise wie sich die Initialen der Gewebesysteme der werdenden Wurzel aus den gegebenen Zellengruppen heraus zusammenordnen, aber ermöglicht doch nicht die Festhaltung eines ganz bestimmten Schema für alle Einzelfälle und dies um so weniger, je mehr die Zahl der Einzelbeobachtungen (welche übrigens gerade hier bei der verhältnissmässigen Kleinheit der Zellen und der schwierig aufzuhellenden Beschaffenheit ihres Inhaltes zu den schwierigeren und zeitraubenderen gehören), gehäuft wird. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieses Verhalten eine Folge des Umstandes ist, dass der Zellenbau der bezüglichen Partie der Keimbasis zu der Zeit, wo die Differenzirung der Wurzelgewebe beginnt, schon ein zusammengesetzterer ist als z. B. in dem Fall von Alisma, welcher in dieser Hinsicht die verhältnissmässig grösste Einfachheit der zuvor gegebenen Bedingungen darbietet, wie dies die Vergleichung der beiderseitigen Figuren ohne Weiteres deutlich macht, dagegen ein minder zusammengesetzter als bei den Liliaceengattungen. Die Sonderung und Constituirung von Gewebesystemen innerhalb eines Zellencomplexes wird um so sicherer an fest bestimmte Zellen oder Zellengruppen sich binden müssen, je geringer die Zahl der als Grundlage für diese Differenzirungen zur Verfügung stehenden Zellen in Folge der vorhergehenden grösseren oder geringeren Intensität des Gesammtwachsthums ist. Wir haben gesehen, dass die Nachkommenschaft des Keimsegments II in Form einer Doppellage von Zellen, die des Segments III unter der einer einfachen Lage von solchen längere Zeit erkennbar ist. Sie sind es noch während der beginnenden Entwicklung der Wurzeltheile (Fig. 29. 30); und es entsprechen dieselben zusammen — mindestens soviel lässt sich als allgemein gültiger Satz aufstellen — rücksichtlich ihrer Bedeutung für den Aufbau derselben der sogenannten Hypophyse: sie liefern sowohl die Anfänge der Wurzelhaube als die Schlussgruppen des Dermatogens und Periblems der Wurzel. Ja noch später, nach erfolgter vollständiger Sonderung der Gewebesysteme am halberwachsenen Keim (Fig. 22. 24. 25) ist die leichte ringförmige Einkerbung (m) an der Grenze der Segmente I und II erkennbar und zeigt der optische Längsschnitt, dass die Wurzelhaube an dieser Einkerbung ihre Grenze findet und die Epidermis des Keimkörpers unter ihr als gesonderte Schicht sich nach einwärts zieht. Ob sich dagegen durchaus in allen Fällen die gegenseitige Sonderung der Schichten unter genau denselben Zellentheilungen vollzieht, ist mir bei Vergleichung sehr zahlreicher Präparate durchaus zweifelhaft geblieben.[1] Die überwiegende Mehrzahl derselben gestattet als den gewöhnlichen Fall den zu betrachten, dass die oberflächlichen Zellen des Segments II im Verein mit den Zellen der aus dem Segment III gebildeten Querscheibe sich zur Wurzelhaube gestalten (Fig. 29. 30); indem sie, von Anfang an eine ziemlich deutliche Curve mit einander bildend, durch das beginnende stärkere Dickenwachsthum der ihnen innen angrenzenden Gebilde noch entschiedener in die Richtung dieser Curve gestellt werden, wobei der Radius derselben sich immer mehr abflacht (Fig. 31. 32). Sehr frühzeitig erblickt man den mittleren Theil der so entstandenen Wurzelhaube zweischichtig, und zwar deutlich nicht durch Abtrennung einer zweiten Haubenschicht von dem unterliegenden Dermatogen, sondern durch Spaltung jener mittleren aus dem Segment III hervorgegangenen Haubenzellen. Einige Zeit hindurch vermehren sich die Elemente der Haube nur in der Richtung der Fläche (Fig. 32); später dagegen wächst die Haube durch selbstständige Wucherung, ohne Betheiligung der Wurzelepidermis, zu dem massigen, in der Mitte bis 10 schichtigen, die flache Wölbung des Wurzelscheitels überdeckenden Meniskus heran, als welcher sie im ausgebildeten Keim erscheint (Fig. 33). Von den Innenzellen des Segments II bilden die der einen der beiden Lagen angehörigen, sich an die Aussenlage des übrigen Keimkörpers anschliessend, die Initialen der Wurzelepidermis, die der andern die des Wurzelperiblems, welches den Scheitel in nur einfacher Schicht überdeckt, nach den

Seiten hin aber, seine Lagen rasch vervielfältigend, die Gestalt des Keimkörpers, welche noch zur Zeit der beginnenden äusseren Gliederung eine nach dem Radicularende verschmälerte, daher im Ganzen bauchige ist, so ändert, dass dieses Ende später etwa gleich dick wie der mittlere Theil des Keims erscheint. Dass nun die angegebenen, in ihren Hauptzügen übersichtlich einfachen Differenzirungsvorgänge in manchen Fällen untergeordnete Abweichungen erleiden, machen manche Präparate wenigstens sehr wahrscheinlich. Es gewinnt namentlich den Anschein, dass mitunter auch das gewöhnlich schon dem Keimträger angehörige Segment IV noch zur Bildung der Schlussgruppe der Wurzelhaube herangezogen wird und andererseits dafür die nneren Tochterzellen des Segments III sich noch dem Wurzeldermatogen anschliessen. Der Pleromkörper der Keimwurzel endigt mindestens in den regelmässigen Fällen an der Grenze des Segments I; in seine Bildung geht also von dem Segment II nichts mehr ein. In der Höhe des Knöspchens schliesst sich an ihn ein seine direkte Fortsetzung bildender dünner Strang procambialer Zellen an, welcher den Kotyledo in seiner Mediane der Länge nach durchzieht und, seiner Gestalt und Grösse auf dem Querschnitt des Kotyledo nach zu schliessen, aus der Längstheilung nicht blos einer sondern einiger weniger Zellenreihen des kotyledonaren Meristems hervorgegangen ist.

Die Entwicklung des Keims von Sparganium bietet, wie sich aus dem Gesagten von selbst ergiebt, Züge dar, welche vorläufig einem nahen Anschluss der Typhaceen an die Familie der Gräser nach dem, was für die letzteren in dieser Richtung schon jetzt bekannt ist, nicht günstig zu sein scheinen. Um eine wirkliche Verwerthung des Ermittelten für systematische Anschauungen, speciell mit Rücksicht auf die natürlichen Verwandtschaftskreise, an welche für die Typhaceen ein Anschluss vorzugsweise gesucht worden ist, zu unternehmen, wird erst die bis jetzt fehlende genauere Kenntniss der Keimentwicklung bei typischen Araceen einerseits, andererseits bei Cyperaceen erforderlich sein. Verglichen mit den von Hanstein mitgetheilten Entwicklungsgeschichten fällt in unserem Fall einerseits eine in der frühzeitigen scharfen Sonderung einer Epidermis sich äussernde Aehnlichkeit mit der Gattung Alisma, welche sich wohl als Repräsentant ihres Verwandtschaftskreises wird betrachten lassen*), auf, während andererseits der Gesammtaufbau des Keims einen davon ziemlich verschiedenen Charakter zur Schau trägt und einen unverkennbar dem dikotyledonen verhältnissmässig mehr sich anschliessenden Zug hervortreten lässt, als ihn andere Monokotyledonen zeigen. In beiden Hinsichten aber entfernt sich Sparganium weit von dem Typus der Liliaceen.

*) Die von Hofmeister (Neue Beitr. T. I., Fig. 26) gegebene Figur der ersten Keimanlage von Triglochin stimmt ganz auffallend mit der bezüglichen Darstellung von Alisma (Hanstein a. a. O. VIII, 1—5) überein.

Litteratur.

Experimental researches on the causes and nature of catarrhus aestivus (Hay-Fever, Hay-Asthma) by Charles H. Blackley London 1876.

Wir erlauben uns unsere Leser, auch wenn sie nicht Heuasthmatiker sind, auf das vorgenannte Buch aufmerksam zu machen, in welchen der experimentelle Nachweis geliefert wird, dass das sogenannte Heufieber oder Heu-asthma ein „Pollenkatarrh", d. h. eine durch Einathmung von Pollenkörnern blühender Pflanzen (bes. Gramineen) hervorgerufener Katarrh der Schleimhäute der Athmungsorgane (speciell der Nase) ist. Von botanischem Interesse sind Vf.'s mehrjährige Beobachtungen über die Menge der Pollenkörner in der Atmosphäre. Da uns das Buch nicht im Originale vorliegt, müssen wir auf nähere Angaben verzichten. G. K.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 41. 9. October 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel.

Von

F. Hegelmaier.

III.

Triticum vulgare (T. X Fig. 39—41).

Aus der Zahl der Gramineen, deren Keimentwicklung durch so bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten ausgezeichnet ist, schien es mir nicht unzweckmässig einen Repräsentanten zu untersuchen, dessen Keim schon im Samen mehrere Wurzeln entwickelt zeigt. Solche finden sich, wie bekannt*), bei verschiedenen Gattungen in bestimmter Anordnung und Anzahl; ausser der in der Richtung der Längsaxe des Keims entwickelten Hauptwurzel noch 2, zu beiden Seiten je eine, bei Coix; 4, nämlich 2 jederseits, bei Triticum, Secale; bis 8, nämlich jederseits 3 und 2 nach vorn, bei Hordeum, Avena. Es erschien denkbar, dass die Entwicklungsweise dieser Nebenwurzeln irgend ein neues Licht auf den Character der Hauptwurzel bei den Gräsern werfen werde, bezüglich deren Hanstein bei dem von ihm untersuchten Brachypodium distachyon*) zu dem Resultate kam, dass sie der Hauptwurzel des Keims der andern Monokyledonen, trotz ihrer Anlegung tief im Innern der Keimanlage, und dadurch auch der der Dikotyledonen vollständig entspreche. Zwar hat sich diese Hoffnung kaum erfüllt, insofern meine Beobachtungen, wie im Voraus bemerkt sei, es mir ebenfalls höchst wahrscheinlich gemacht haben, dass die ebengenannte Vorstellung — namentlich auch im Sinn der Descendenzlehre — richtig sei, dass mit andern Worten vermuthet werden dürfe, der massige Keimanhang, welcher bei den Gramineen die Wurzel bedeckt, habe sich aus dem kleinen, bei anderen Monokotyledonen vorhandenen herausgebildet, sei gleichsam als eine Wucherung des letzteren zu betrachten. Indessen differiren die Auffassungen, die ich gewann, bei wünschenswerthester Uebereinstimmung in den grossen Hauptzügen der Entwickelung, an welcher schon von vorn herein bei der unzweifelhaft nahen Verwandtschaft der untersuchten Gattungen nicht zu zweifeln war, von denen meines Vorgängers in einigen speciellen Punkten, welche ich mir gestatten möchte hervorzuheben, die übrigen Vorgänge, als im Einzelnen aus obiger Arbeit bekannt, nur kurz rekapitulirend.

*) Näheres bei Van Tieghem, Ann. sc. nat. 5. Sér. XV, 250; 251; 258; 262.

*) A. a. O. 47 ff.; T. 14—18.

Die Strukturverhältnisse der Samenknospe der Gramineen, die Beziehungen der Keimanlage zum Endosperm und Keimsack, sowie speciell der namentlich durch die rudimentäre Ausbildung des äusseren Integuments ausgezeichnete Bau der Samenknospe des Weizens sind, insbesondere aus Hofmeisters neuen Beiträgen, allgemein bekannt. Ebenso sind die frühesten Zustände des Keims selbst an diesem Ort*) in einer Weise, welcher auch die von mir erhaltenen Bilder entsprechen und zu welcher die von Hanstein für Brachypodium gegebenen Darstellungen völlig stimmen, bekannt. Der durch schnell auf einanderfolgende Quertheilungen der Keimzelle anfänglich gebildete 4 zellige Vorkeim (einen nur 3 zelligen habe ich nie gefunden, dagegen in einzelnen Fällen einen 5 zelligen) betheiligt sich in seiner Gesammtheit an der Ausbildung des Keimkörpers, indem sich aus ihm durch meist abwechselnd longitudinale und quere, häufig aber auch schiefe, überhaupt keine strenge Regel zeigende, in dem basalen Segment an Zahl abnehmende Theilungen seiner Zellen ein keulenförmiger Gewebskörper entwickelt, an dessen Oberfläche erst verhältnissmässig spät, durch allmählich sich zusammenordnende tangentiale Scheidewände eine Epidermis abgesondert wird, doch so, dass bei letzterem Vorgang die Keimbasis ausgeschlossen bleibt, indem sich hier jene anfangs kleine, allmählich aber an Zellenzahl beträchtlich zunehmende Gruppe verhältnissmässig weiter, mit ihren Oberflächenwandungen ausgebauchter, ziemlich dickwandiger Elemente, welche den Keimanhang bildet, constituirt, während der an diesen zunächst grenzende Keimtheil seine Zellen durch ziemlich regelmässige Abwechslung querer und longitudinaler Theilungen in deutliche Schichten und Reihen ordnet.

Bezüglich der sich nun an diesem Gebilde vollziehenden Gliederungen und innern Differenzirungen wurde von Hanstein wiederholt hervorgehoben, dass der Ort der Anlegung der Keimknospe wo nicht ganz genau so doch annähernd der Grenze zwischen den Nachkommenschaften der der End- und vorletzten Zelle des Vorkeims, sowie die Querscheibe, innerhalb welcher sich der Wurzelscheitel formt, jener zwischen der Nachkommenschaft der zweit- und drittletzten Vorkeimzelle entspreche. Der wirkliche Nachweis eines solchen gesetzmässigen Zusammenhangs dürfte in keinem Fall, bei der schnell eintretenden gänzlichen Verwischung der Grenzen der Vorkeimsegmente, und bei der von Fall zu Fall verschiedenen Lage und Richtung der innerhalb der letztern sich bildenden Scheidewände, leicht zu führen sein. Bei Triticum erachte ich ihn als wirklich unmöglich. Ueberdies existirt schwerlich ein entscheidender Grund, den bei den ersten Theilungen von einander abgegenzten Zellen, deren gegenseitige Dimensionen je nach den Einzelfällen sehr verschieden sind, eine Prädestination zur Hervorbringung bestimmter Keimtheile zu vindiciren. Hiervon abgesehen, erfolgt die Bildung der Kotyledonargrube auch in unserem Fall in Gestalt einer Einkerbung an der abgeflachten Seite *) des etwas asymmetrisch gewordenen Keimkörpers, welche sich zu einem engen bei der Frontansicht des Keims bogenförmigen Verlauf zeigenden Einschnitt vertieft (Fig. 39). Der in dieser Weise abgegrenzte Kotyledo bildet ferner seinen Scheidentheil, indem aus der obern Umrandung jenes Einschnitts eine Anfangs durch einen seichten Eindruck, allmählich durch eine tiefere Furche von dem übrigen Kotyledonarkörper abgegrenzte Gewebsfalte hervortritt, welche sich erhöhend und verbreiternd, auf die Seiten und endlich auf den unteren Umfang des mittlerweile entwickelten Knöspchens übergreift und sich so zu einem kreisförmigen Wall, endlich zu einer engen senkrechten Spalte schliesst. Die schliesslichen Gestaltveränderungen, welche der Kotyledonarkörper selbst erleidet, indem sein Anfangs einfacher Rand sich durch Auftreten einer seichten Randfurche verdoppelt, indem ferner seine hintere an das Endosperm angelehnte Fläche sich nach unten und rückwärts abschrägt

*) T. XI., Fig. 14—16.

*) Zwar nennt Hanstein (a. a. b. 48) die convexe Seite als die die Stammknospe erzeugende; doch wohl nur aus Versehen, da seinen eigenen Figuren, namentlich XV, I 6 A; I 8 A, zeigen, dass es sich auch bei Brachypodium um die weniger convexe Seite handelt.

und in der Weise verbreitert, dass die Form eines Schildes mit ringsum und auch nach der Basis des Keimes hin geschlossenen Rändern entsteht, sind allgemein bekannt, ebenso endlich, dass nach unten von der Kotyledonarscheide an der Vorderfläche des Keims noch eine bogenförmige Querfalte sich erhebt, welche mit ihren Seitentheilen sich an den Rand des Kotyledo anschliesst und so die Keimblattscheide an ihren untern und seitlichen Umfang umsäumt. Diese Falte nimmt wenigstens bei Triticum gleich bei ihrem ersten Auftreten ausser der Epidermis noch eine Lage von unterliegenden Zellen in sich auf. Es hat dieser ganze Verlauf der Entwicklung den unzweifelhaften Beweis geliefert, dass unter den verschiedenen Ansichten, welche bezüglich der Bedeutung der Keimtheile der Gramineen bestanden haben, die von Gärtner begründete die allein naturgemässe ist, nach welcher weder das Scutellum noch die das Knöspchen umschliessende Scheide allein den Kotyledo repräsentirt, noch auch das Scutellum eine von einem Kotyledo verschiedene Bildung ist, sondern vielmehr Schildchen und Scheide zusammen dem Kotyledo der andern Monokotyledonen entsprechen. Die auf dasselbe Ziel gerichtete Auseinandersetzung Van Tieghem's*) würde trotz des interessanten vergleichend anatomischen Details, welches sie zu Tage gefördert hat, nicht im Stande gewesen sein, den gewünschten Beweis mit Sicherheit zu liefern, da eben vom einseitig anatomischen Standpunkt aus eine Frage wie die vorliegende sich nicht beantworten lässt, und die von solchem Standpunkt aus gewonnenen Resultate nur etwa die Bedeutung unterstützender Argumente beanspruchen können.

Fassen wir nun die Bildung des Knöspchens ins Auge, so treten uns hier Erscheinungen entgegen, welche den bei Sparganium erwähnten entsprechend sich darstellen. Die erste Anlage des Knöspchens wird gebildet durch die untere Lippe des den Kotyledo abgrenzenden bogenförmigen Einschnittes in den Keimkörper; dieser Vorsprung befolgt, sich zu einem neuen Scheitel

*) a. a. O. p. 236 D. ff; wo zugleich eine klare und vollständige Zusammenstellung sämmtlicher älterer Ansichten.

constituirend, eine Wachsthumsrichtung, vermöge deren er sich, wenn man die aufeinanderfolgenden Zustände sorgsam vergleicht, deutlich als der Scheitel des ersten, mit dem Kotyledo alternirenden Knospenblattes darstellt. Bei seiner Weiterentwicklung lassen sich in den ersten Stadien nicht selten noch vereinzelte tangentiale Theilungen in seiner, im grossen Ganzen schon als selbstständiges Dermatogen differenzirten Aussenlage constatiren, es können also diese Zellen, wenn der bezügliche Theil ein intensives Wachsthum in bestimmter Richtung verfolgt, sich doch mitunter noch, diesem entsprechend, unter Abscheidung von Innenzellen vermehren.

Wenn Hanstein, indem er für Brachypodium angiebt, dass sich der Knospenscheitel in 2 Wölbungen theilt, deren eine als Anlage des ersten eigentlichen Stengelblattes sich herausstellt, es unentschieden lässt, wie sich dieses Blatt zu den andern Knospentheilen verhält, so ist mindestens in dem hier betrachteten Beispiel unzweifelhaft, dass diese Blattanlage, wie sie selbst eine zur Wachsthumsrichtung des ganzen Keimkörpers seitliche Bildung darstellt, so ihrerseits erst im weiteren Verlauf, wenn auch nach kurzer Frist, aus dem dem Kotyledo zugekehrten Theil ihrer Wölbung eine weitere, Anfangs nicht vorhanden gewesene Protuberanz hervortreten lässt, welche nun erst den Anfang einer die folgenden Blätter unter ihrem Scheitel hervortreten lassender Knospenaxe bildet. Diese Sonderung des Stengelchens von dem ersten Knospenblatt, in Folge deren das letztere nun noch deutlicher als das. was es zu werden bestimmt ist, erscheint, tritt ein während die Kotyledonarscheide noch weit offen steht; der Anfangs seichte Eindruck der den neu constituirten Scheitel von dem ersten Knospenblatt sondert, vertieft sich in Folge des weiteren Hervorwachsens beider schnell zu einem scharfen Einschnitt, und es tritt nun gleichfalls noch vor der Schliessung der Scheide zur Spaltenform, auf dem Abhang des Knospenscheitels, welcher dem Kotyledo zugekehrt ist, das dem letzteren superponirte zweite Knospenblatt hervor in Form einer eben so sanften Vorwölbung wie die, welche die Anlegung des Knospenscheitels selbst bezeichnete. Auf diese Weise characterisirt sich dieses zweite Knospenblatt in der

Art seines Auftretens immerhin schon als seitliche Bildung an einem präexistirenden Vegetationskegel; indessen besteht rücksichtlich seines Verhältnisses zu diesem noch ein deutlicher gradueller Unterschied gegenüber den folgenden, die zweizeilige Stellung fortsetzenden Blättern. Wie nämlich die Untersuchung der Weiterentwicklung des Knöspchens mittelst medianer Längsschnitte durch der Reife nahe und weiterhin durch keimende Samen zeigt, so tritt schon die Anlage des dritten und weiterhin die des vierten Blattes beträchtlich weiter unter dem Knospenscheitel hervor als die des zweiten; dieser Scheitel hat sich daher offenbar erst nach Anlegung des zweiten Blattes zu grösserer Selbstständigkeit herausgearbeitet. Die Entwicklung des ersten Knospenblattes zu einer zweiten, in der des Kotyledo steckenden, die folgenden Theile umfassenden Scheide findet schon vor Eintritt der Samenruhe statt.

Was die Herkunft der den Körper der Hauptwurzel zusammensetzenden Schichten, sowie der Haube derselben betrifft, so ist, — wenn man von der speciellen Lage des Wurzelscheitels im Verhältniss zu der Descendenz bestimmter Vorkeimzellen absieht —, Hanstein in dieser Hinsicht für Brachypodium zu dem allgemeinen Resultat gekommen, dass vermittelst einer Reihe von Theilungswänden, die sich in der untern Grenzgegend des eigentlichen hypokotylen Keimtheils gegenüber der zur Bildung des Keimanhanges oder der sog. Coleorrhiza bestimmten Gewebspartie in einer Anzahl hier gelegener, zuvor keine regelmässige Anordnung zeigenden Zellen bilden und in der Richtung einer convexen Fläche zusammenordnen, sich ein System von übereinanderliegenden gekrümmten Zellenlagen herausdifferenzirt, deren äusserste das Dermatogen der Wurzel darstellt, deren folgende zu einem Periblem werden und den übrigbleibenden inneren Theil als Füllgewebe umschliessen; und dass sich dann ferner von dem Dermatogen die Anlage der Wurzelhaube durch Tangentialtheilungen abtrenne *). Diesem gegenüber bin ich durch Untersuchung zahlreicher in Entwicklung begriffener Keime von Triticum mittelst medianer Längsschnitte (Fig. 39 und 40 geben nur beispielsweise einige hiehergehörige Zustände) zu der Ueberzeugung gekommen, dass hier die Sonderung der Haubenanlage früher erfolgt, als von einem Dermatogen die Rede sein kann, weil die fragliche Zellenpartie als solches noch nicht definitiv constituirt ist. Um die Zeit, wo die Kotyledonargrube sich zu bilden beginnt, erfolgen jene Theilungen einer in der Richtung einer Curve aneinandergrenzenden Gruppe von Zellen durch Scheidewände, welche dem Verlauf eben dieser Curve folgen, und es wird dadurch nicht etwa Dermatogen und Periblem des Wurzelkörpers, sondern die die Haubenanlage repräsentirende Zellenschicht von dem werdenden Scheitel der Wurzel geschieden. Die Haube entwickelt sich fortan gesondert weiter, indem in ihrer mittlern Partie — die Randzellen nehmen nur durch seltenere Theilung, aber stärkere Streckung an der entstehenden Volumenveränderung Antheil — rasch wiederholte zur Längsaxe des Keimkörpers quer gerichtete Theilungen erfolgen, deren Product jene dem Wurzelscheitel aufsitzende Gruppe von rechteckigen, in Längsreihen geordneten Zellen ist, welche eben den massig entwickelten mittleren Haubentheil repräsentirt und welche von dem nach der Seite des Keimanhanges an sie grenzenden Gewebe von ebenfalls in longitudinale Reihen geordneten, aber durchschnittlich weiteren Zellen zunächst nicht scharf abgegrenzt ist. Indessen sind diese letzteren zu einer Zeit schon mit feinkörniger Stärke erfüllt, wo die Haubenwucherung noch nicht aus dem Zustand des Meristems herausgetreten ist, daher durch Anwendung von Jod die Grenze der beiden Partieen deutlicher hervortritt. Die innere als Oberflächenschicht des Wurzelkörpers abgetrennte Zellenlage erfährt erst eine neue Spaltung, welche aber zunächst die äusserste Schlussgruppe unbetheiligt lässt (Fig. 39. 40) und sich in den inneren Zellen in mindestens vorwiegend (ob ausschliesslich ?) centripetaler Folge wiederholt. So kommt es, dass die

*) a. a. O. 50; 68. Wenigstens kann ich die bezüglichen Stellen nicht anders als wie hier angegeben verstehen, obwohl die Bezeichnungen der Zellenlagen in den zugehörigen Figuren 20 A und O nicht völlig zum Text stimmen und mir dadurch der letztere selbst nicht vollkommen klar geworden ist.

genannte Schlussgruppe seitlich in eine zunächst nur 2 betragende, weiterhin aber noch steigende Zahl von Zellenlagen ausläuft, deren äusserste allerdings die Epidermis der Wurzel ist, aber auch jetzt noch, da die Schlussgruppe noch ungespalten ist, keine vollständige Aussenlage bildet, im Gegentheil der eigentlichen Epidermis-Initialgruppe als selbstständiger Meristemgruppe entbehrt. Während in der genannten Weise die mit der Epidermis zusammen in eine gemeinsame Scheitelschicht ausgehende Wurzelrinde im Uebrigen zu der definitiven Zahl ihrer Zellenlagen heranwächst, so formt sich aus dem von ihr noch umschlossenen Meristem durch Spaltung seiner Zellen und Abtheilung derselben in Längsreihen ein Füllgewebe. Erst gegen das Ende des ganzen Entwicklungsprozesses der Wurzel trennt sich schliesslich auch die erwähnte Schlussgruppe in eine an das übrige Dermatogen sich anschliessende Gruppe von Epidermis-Initialen und eine Gruppe von Rinden-Initialen, die sich beide noch in der ihnen eigenthümlichen Weise vermehren. Erst in dem der Reife sich nähernden Keim (Fig. 41) läuft daher unter einer aus freilich nur engen Zellen gebildeten Dermatogen-Scheitelschicht das Wurzelperiblem am Scheitel ebenfalls in eine Initialschicht zusammen. Wenn, was allerdings in vielen Präparaten der Fall ist, schon in früheren Stadien eine gesonderte Epidermislage über den Scheitel zu laufen scheint, beruht dies auf nicht völlig axilen Ansichten.

Mit dem Beginn der Haubenwucherung wird der werdende Scheitel des Wurzelkörpers des Weizens, welcher zur Zeit seines Eintritts in die Erscheinung flach gewölbte Form hatte, noch mehr abgeflacht und weiterhin kraterförmig vertieft (Fig. 40); er behält diese eingedrückte Form während der Periode, in welcher sich die Rindenlagen entwickeln. Die beträchtliche Spannung, welche zwischen der in die Länge wachsenden Wurzel (sammt Haube) einerseits und der Coleorrhiza andererseits besteht, und welche schliesslich zur Absprengung jener von dieser führt, findet ihren unmittelbar sichtbaren Ausdruck in diesem temporären Zurückbleiben des Wachsthums der Scheitelmitte gegenüber seinen durch Vermehrung der Periblemlagen sich über ihn hinauswölbenden Seitentheilen. Mit dem Eintritt der Lösung der Coleorrhiza, welchem ein mit Bildung einer Anzahl von Querscheidewänden verbundenes starkes Wachsthum des Wurzelkörpers in seinen sämmtlichen, jetzt definitiv constituirten Schichten vorausgeht, gleicht sich auch, wie es scheint sehr schnell, die Vertiefung aus und verwandelt sich neuerdings in eine sehr flache Wölbung, welche der Wurzelscheitel zur Zeit der Samenreife hat. Auch die Abtrennung der Dermatogen-Schlussgruppe fällt etwa in dieselbe Zeit. Nicht ganz klar bleibt es übrigens, in welchem ursächlichen Verhältniss die Verspätung dieses letzteren Vorganges und die Wucherung des Haubengewebes zu einander stehen. Die anatomischen Bilder legen allerdings die Vorstellung nahe, dass diese Wucherung durch den senkrecht auf den Wurzelscheitel ausgeübten Druck die Entwicklung seiner mittelsten Partie und die tangentiale Theilung in deren Zellen hintanhalte, bis dieser hemmende Einfluss schliesslich von dem stärker erwachenden Längenwachsthum der Wurzel überwunden werde; indessen ist der wirkliche direkte Nachweis eines solchen antagonistischen Verhältnisses nicht zu liefern.

Ueber die Entwicklung der Nebenwurzeln ist nur wenig zu sagen. Dieselben entwickeln sich sammt ihren Hauben aus der zwischen Hauptwurzel und Knöspchen liegen bleibenden Meristemmasse (dem Meristem der hypokotylen Axe), und zwar in der oberflächlichen Schicht einer sich in dieser Region differenzirenden procambialen Centralmasse, deren Zurückführung auf bestimmte Descendenzen der Anfangszellen des Vorkeims schon wegen der grossen Unregelmässigkeit der Zellenvermehrung in diesem unmöglich ist. Sie werden ferner angelegt ganz unter denselben Erscheinungen wie die Hauptwurzel, zuerst das untere, dann das obere Paar. Dadurch erscheinen sie nicht als Dependenzen der Hauptwurzel, sondern als von dieser unabhängige, wenn auch durch die Richtung ihrer ersten Entwicklung von ihr verschiedenen Gebilde. Wenn man, wie ich glaube, allen Grund hat, mit Hanstein anzunehmen, dass die Hauptwurzel eine der Hauptwurzel anderer Monokotyledonen entsprechende, wenn auch durch die eigenthümliche Wucherung der Vorkeimbasis in

ihrer Bedeutung etwas unkenntlich gewordene Wurzel sei, so sind diese andern Wurzeln zweifelsohne mit gewöhnlichen sogenannten Beiwurzeln zu vergleichen, wobei die Regelmässigkeit ihrer Zahl und Stellung nicht im Geringsten befremden darf. Ihre Richtung geht übrigens von den Ursprungsstellen nicht blos nach aus- und abwärts, sondern zugleich etwas nach der Vorderseite des Keims; das untere Paar erlangt eine annähernd vollständige Ausbildung; der Eindruck des Scheitels, welchen die Hauptwurzel temporär zeigt, ist dabei niemals so beträchtlich, sondern durch eine leichte Abplattung ersetzt; der Grad der Entwicklung des oberen Paares ist in verschiedenen, gleichmässig reifen Samen nicht ganz der gleiche, ihre vollständige Ausbildung erlangen diese oberen Wurzeln im Samenzustand nie, doch sind wenigstens die ersten Anfänge derselben auch in den ungünstigsten Fällen aufzufinden.

Es sei gestattet, eines interessanten Verhaltens der Cuticula sowohl der Haupt- als der Beiwurzeln beim Vorgang der Keimung kurz zu gedenken. Bei der Absprengung der Wurzeln von der Coleorrhiza verharrt zunächst die Haube mit der letzteren in organischen Zusammenhang und wird dagegen in ihren Seitentheilen von dem Wurzelkörper abgelöst, mit diesem blos am Scheitel verbunden bleibend. Beim Beginn der Keimung nun bricht zwar die Wurzel sammt Haube aus der Coleorrhiza hervor, müsste aber ihre Haube ohne Zweifel noch schneller einbüssen, als es ohnedies geschieht, da durch den klaffenden Spalt zwischen beiden zersetzende Einflüsse einen offenen Weg finden würden, wenn nicht eine Einrichtung zu Hülfe käme, wodurch ein temporärer fester Verschluss dieser Spalte hergestellt wird. Man trifft bei so eben hervorgebrochenen Wurzeln und noch während einer folgenden kurzen Periode die Wurzel lückenlos in den Seitentheil der Haube eingepasst durch eine den Zwischenraum ausfüllende glashelle Substanz, welche, in Längs- und Querschnitten unter Alkohol untersucht, zarte Schichtung zeigt und mit Chlorzinkjodlösung in den inneren an die Wurzelepidermis grenzenden Lagen noch hellviolette Färbung giebt, während nach Aussen diese sich successiv verliert. Zart contourirte die radialen Wandungen der Epidermiszellen fortsetzende Lamellen zeigen sich ausserdem in dieser Substanz differenzirt. In Wasser quillt dieselbe bis zum Zerfliessen auf, um so stärker je weiter nach Aussen; oberhalb der Insertion der Haube reicht dieser Ueberzug noch eine kurze Strecke weit um sich alsdann unmerklich zu verlieren. An dem freien Wurzeltheil nun wird die äusserste Oberfläche von einem äusserst dünnen, stellenweise sogar scheinbar unterbrochenen, mit Jod- und Chlorzinkjodlösung sich gelb färbenden Häutchen von theilweise sehr feinkörnigem Aussehen bedeckt. Es ergiebt sich aus diesem Befund, dass die ganze Erscheinung auf der Verschleimung einer zusammenhängenden subcuticularen Wandungsschicht beruht, anatomisch vollkommen ähnlich der an den Zellen schleimabsondernder Haargebilde und Epidermen vieler Knospen stattfindenden*), und es erscheint besonders bemerkenswerth, dass dieser Prozess in einer Region sich vollzieht, wo die Entwicklung von Wurzelhaaren noch gar nicht begonnen hat. Diese bilden sich erst weiter rückwärts vom Wurzelscheitel in einer Höhe, in welcher die veränderte Schicht schon verloren gegangen ist. Es erfolgt somit der auf die Entwicklung dieser Wurzelhaare gerichtete Wachsthumsprozess in Zellen, deren Wandungen — und zwar speziell die bei eben diesem Wachsthumsprozess betheiligten Aussenwandungen — bereits einer theilweisen Desorganisation unterlegen sind. Ihre Höhlen sind um diese Zeit noch mit plasmatischen Stoffen dicht erfüllt.

Die Desorganisation, welcher die Wurzelhaube nach der Keimung verfällt, nimmt einen etwas andern Gang. Ihre Zellen, jetzt beträchtlich in die Länge gestreckt, verschleimen in den äusseren Schichten ihrer Wandungen ohne Zurückbleiben einer Cuticula. Diese Verschleimung ist es, welche das zähe Anhängen von Erdtheilchen u. dgl. an der Wurzelhaube zur Folge hat. So gehen die Schichten nach einander verloren bis auf den letzten mit der Wurzelspitze fest zusammenhängenden Rest; an etwas älteren Keimwurzeln werden von der keiner Erneuerung fähigen Haube nur noch etwa schwache Ueberbleibsel getroffen.

---

*) Hanstein in bot. Ztg. 1868. N. 43—46.

Canna indica (T. XI. fig. 61—72).

Die Embroyologie dieser Gattung ist schon wiederholt stückweise behandelt worden. Von Schleiden*) wurde, neben im Allgemeinen richtigen Darstellungen der Structur der reifen Samenknospen, die eigenthümliche Entstehungsweise des Perisperms, diese jedoch, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, in nicht ganz vollständiger Weise geschildert, worauf A. de Jussieu**) eine richtige Beschreibung der Gestaltveränderungen, welche der Keim selbst während seines Heranwachsens im Keimsack zeigt, gab, Erscheinungen, welche er übrigens, nicht ganz im Einklang mit dem thatsächlichen Befund, als die Entwicklung eines den präexistirenden Keimscheitel schief umfassenden und denselben scheidenförmig umhüllenden Kotyledo deutete (p. 350). Die in den Abhandlungen Hofmeisters***) sich findenden bezüglichen Notizen betreffen grösstentheils Punkte, welche nicht unmittelbar zur Aufgabe der gegenwärigen Betrachtung gehören. Eine Analyset des ausgewachsnen Keims wurde von Mirbel†) und von A. Gris††) gegeben und hier namentlich der verhältnissmässig sehr hohe Grad von Ausbildung des Knöspchens, welches 3 zweizeilig gestellte, sich wechselseitig umfassende Blätter entwickelt hat, sowie das Vorhandensein mehrerer Beiwurzeln dargestellt. Indessen bietet der Bau und die Ausbildungsweise des Keimes gewisse Eigenthümlichkeiten dar, von welchen keine der seitherigen Arbeiten Rechenschaft giebt, und welche sich vorzugsweise unter Vergleichung der entsprechenden Verhältnisse des Gramineenkeims verstehen lassen dürften. Es soll hiermit keineswegs eine nähere und allseitige Verwandtschaft in dem Aufbau der beiderseitigen Keimlinge behauptet werden; haben sie auch miteinander das gemein, dass sie beide zu den, was den Entwicklungszustand im reifen Samen betrifft, höchst ausgebildeten Monokotyledonenkeimen gehören, so besteht doch schon in der nähern Art der äussern Gliederung ein Contrast, wie er kaum grösser gedacht werden könnte, sofern dem die Keimgestalt hauptsächlich bedingenden, eigenthümlich ausgebildeten Kotyledo der Gräser bei Canna ein solcher von einfach cylinderähnlicher Form gegenübersteht.

Wie in den seither besprochenen Fällen betheiligt sich auch bei Canna der ganze wenigzellige (4—5zellige) Vorkeimfaden an der Entstehung eines Zellenkörpers, indem auch die Trägerzellen durch eintretende Längs- und Schieftheilungen dem Dickenwachsthum des Endtheils des Vorkeims folgen (fig. 61. 62)*). In dem auf diese Weise sich bildenden birnförmigen, in das spitze Scheitelende des Keimsackes eingekeilten Keimkörper kommt es indessen frühzeitig zur Abscheidung einer dermatogenartigen Aussenschicht; während die ersten Theilungsschritte in den Gliederzellen des Vorkeims keinen höhern Grad von Regelmässigkeit zeigen, so viel ich erkennen konnte, so sondern sich doch in den Segmenten zu einer Zeit, wo sie als solche noch unterscheidbar sind (fig. 62) Aussenzellen ab, welche sich weiterhin nur in der Flächenrichtung vermehren. Der gesammte junge Keimkörper aber wächst sehr rasch unter einer so starken Vervielfältigung seiner inneren Zellen durch Längs- und Querwände zu einem sehr klein- und vielzelligen ellipsoidischen Körper heran, dass, zumal da der Inhalt der Zellen sich hier durch einen besonders hohen, durch aufhellende Mittel nicht viel zu verbessernden Grad von Undurchsichtigkeit auszeichnet, die Nachkommenschaften der Anfangszellen völlig unkenntlich werden, und es noch weit mehr als bei den Gramineen praktisch unausführbar wird, die Anfänge der spätern Gliederung auf die Grenzen dieser Nachkommenschaften zurückzuführen. Hiebei unterbleibt jene den Gramineen eigenthümliche Wucherung der Trägerzellen; obwohl längsgetheilt bilden dieselben einen nur sehr kleinen Anhang an dem übrigen, seine

*) Acta Acad. Caes. Leop. Carol. XIX; 1. Th. p. 45; T. IV, Fig. 32. 33; 2. Th. p. 7; T. XL, Fig. 7—8. — Grundz. d. wiss. Bot. (1861) p. 510; 535; 537.

**) a. a. O.

***) Entst. des Embr. p. 8; T. IV, 1—12; neue Beitr. T. VI, Fig. 19—23.

†) Annal. du Muséum d'hist. nat. T. XVI, p. 16.

††) Ann. sc. nat. 5. Sér. II, 83. 84; T. XIII, Fig. 3.

*) Wie schon von Hofmeister angegeben (neue Beitr. q. 700), und wie offenbar überhaupt ein noch weit verbreiteter Vorgang ist (vgl. ausser den dort namentlich aufgeführten Beispielen von Araceen, Liliareen, Iriden noch Fritillaria in dess. Entst. d. Embr. VIII. 18—20).

Basis selbstständig abrundenden und sich daher von dem Anhang deutlich äusserlich abhebenden Keimkörper (vgl. fig. 63. 64.). An diesem letzteren schreitet die Dermatogenabscheidung continuirlich bis zur Basis fort (vgl. fig. 71. 72), so dass sie nur an einem ganz kleinen Theil seines Umfangs, nämlich eben an derStelle des Trägerrestes, eine Unterbrehung zeigt. Eine Hypophyse in dem Sinn wie bei andern Monokotyledonen, aus welcher sich in der Folge die Schlussgruppen der Wurzel schichtenweise constituiren würden, ist daher nicht zu unterscheiden; die an den Träger grenzende Zelle, welche zur Bildung einer solchen Hypophyse vorzugsweise verwendet würde, (die dritte von der Endzelle an gerechnet), nimmt an dem Aufbau des sich abrundenden und durch eine Epidermis nach Aussen abschliessenden Zellenkörpers gleichmässig mit den beiden Endzellen Antheil. In Folge dieses dem Keim von Canna unter den mir näher bekannten monokotyledonen Keimen eigenthümlichen Verhaltens nimmt die sich später anlegende, in der Richtung der Wachsthumsaxe des Vorkeims gelegene Hauptwurzel noch mehr als bei den Gräsern den Habitus einer rein endogenen Bildung an, würde man sich aber die als Keimanhang erscheinende epidermislose Partie des jugendlichen Gramineenkeimes auf einen viel kleineren Bruchtheil desselben reducirt denken, so würde sich der wesentliche Bau der Keimbasis bei Canna ergeben.

Auch in diesem Jahre sind durch die Freigebigkeit des Herrn Ernst Steinberg die Mittel beschafft worden um, wie 1873, Bereisungen wenig erforschter Theile der Provinz Brandenburg vornehmen zu lassen. Die beiden Herren, welche diese Aufgabe im vorigen Jahre mit erfreulichem Erfolg übernommen haben, haben sich auch jetzt wieder derselben unterzogen. Herr Warnstorf, dessen Reisebericht aus der Altmark in den Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1874 veröffentlicht ist, botanisirte diesmal in der östlichen Niederlausitz, namentlich bei Forst, woselbst er die Flora der Provinz durch die unerwartete Entdeckung des bisher nur in Nordwest-Deutschland gefundenen *Scirpus multicaulis* Sm. bereicherte, Herr Golenz dagegen im Sternberger Kreise der Neumark. Von den auch diesmal wieder abzuliefernden 100 Sammlungen à 200 Arten sind noch 6 zum Preise von Fünf Thalern (15 Reichsmark) disponibel und bittet Unterzeichneter um baldige Anmeldungen, da im vorigen Jahre die Sammlungen lange vor Beendigung der Ausflüge vergriffen waren.

Berlin, den 25. September 1874.

P. Ascherson,
W. Friedrichsstr. 58.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 42. 16. October 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel.

Von

F. Hegelmaier.

IV.

Die Entwicklung der äusseren Gliederungen, welche in ihren Anfängen den inneren Differenzirungen auch hier vorausgeht, erfolgt in der gewöhnlichen Weise. Aus der untern Böschung der Anfangs als sanfter Eindruck auftretenden, allmählich sich zu einem engen Einschnitt vertiefenden Kotyledonargrube entsteht der Höcker, dessen Scheitel zu dem dem Kotyledo opponirten ersten Knospenblatt auswächst (65). Mediane Längsschnitte durch Keime verschiedenen Alters, welche hier bei der verhältnissmässig beträchtlichen Grösse derselben ohne grosse Schwierigkeiten herzustellen sind, zeigen nun die Weiterentwicklung des Knöspchens: während das erstanlegte Blatt, in die Länge wachsend, zugleich seine Basis verbreitert, was so weit geht, dass seine Ränder sich später übereinanderschieben, erhebt sich am Grund seiner innern (dem Hintergrund der Kotyledonarhöhle zugekehrten) Abdachung ein neuer, sich bald als der Scheitel des zweiten Knospenblattes manifestirender Vegetationshöcker (Fig. 66). Auf diesen folgt, in demselben Verhältniss zu ihm stehend, d. h. aus seiner Abdachung hervorgehend, wieder nach Aussen gerichtet die Anlage des dritten Knospenblattes (Fig. 67). Schliesslich tritt an des letzteren nach einwärts gerichteter Abdachung eine neue Protuberanz auf (v, Fig. 68), in Beziehung auf welche erst die (bisher fehlende) Geschichte ihres Verhaltens bei der Keimung entscheiden kann, ob sie die Anlage eines Blattes, oder aber, was wohl wahrscheinlicher, die einer Knospenaxe repräsentirt. Dass der Scheitel einer solchen mindestens den 3 ersten Knospenblättern bei Canna nicht präexistirt, erleidet nach dem Angegebenen nicht den mindesten Zweifel. Die Anlage v erscheint im reifen Keim als nur erst sehr kleines Wärzchen von Meristem an der hinteren Abdachung des zu einer wenig gebogenen Lamelle entwickelten dritten Blattes; die 2 ersten Knospenblätter habe ich in reifen Samen stets (und zwar gleichwendig) gerollt gefunden (Fig. 70), während von A. Gris (a. a. O.) das zweite noch einfach zusammengefaltet dargestellt wird. Die Entwicklung der sich zu einer sehr tiefen senkrechten Spalte mit einander eng anliegenden Rändern ausbildenden Kotyledonarscheide sowie des sich zu einfach cylinderähnlicher Gestalt verlängernden Kotyledonarkörpers hat nichts Eigenthümliches. Der ganze Keim gewinnt allmählich eine

leicht gebogene Gesammtform; eine durch seine Mitte gezogene, das Radicular- mit dem Kotyledonarende verbindende Längslinie beschreibt eine leichte Curve, wobei die Kotyledonarspalte stets auf der concaven Seite zu finden ist.

Nicht unerwähnt kann ich lassen, dass ich bei anatomischer Untersuchung zahlreicher Keime von Canna solche von monströser Entwicklung mehrmals getroffen habe. Die Abnormität beruhte, abgesehen von einem Fall, in welchem der ganze Keim zu einem ungegliederten Gewebskörper zwar von der Grösse und Gestalt eines normalen Keims, aber ohne Knospe, Kotyledonarscheide und Wurzel, jedoch mit Aussonderung der Anlagen von Fibrovasalsträngen in seinem sonst gleichförmigen Parenchym herangewachsen war, stets vorzüglich darauf, dass die Kotyledonarscheide sich nicht schloss, sondern weit offen blieb, daher das erste Knospenblatt frei aus der Kotyledonarhöhle hervorragte. Dieses Blatt selbst hatte sich dabei nicht zur Form einer gerollten Scheide, sondern zu der einer einfach gebogenen oder zusammengefalteten Platte entwickelt, und waren überdies die folgenden Knospenblätter entsprechend in ihrer Entwicklung gehemmt und verkümmert.

Die auffälligsten Veränderungen bei normaler Entwicklung betreffen den hypokotylen Theil des Keims. Sie bestehen einerseits in der Abgrenzung der Anlage einer Hauptwurzel, andererseits in sehr weitgehenden histiogenetischen Sonderungen in der zwischen dieser und dem Kotyledo gelegenen Partie, und zwar geht der letztere Vorgang in seinen ersten Anfängen dem ersteren voraus. Nicht blos nehmen die auf die Epidermis folgenden Zellenlagen durch mit Radialtheilungen abwechselnde Tangentialspaltungen dieBeschaffenheit eines Periblems an, in dessen Schichten der Querschnitt durch diesen Keimtheil eine von Aussen nachInnen zunehmende Regelmässigkeit concentrischer und radialer Anordnung aufweist, dessen starke Entwicklung ferner den ganzen hypokotylen Keimtheil eine überwiegende Dicke gewinnen lässt, und dessen Zellenlagen in der Richtung auf einen im Innern des Keimkörpers, in einiger Entfernung von der Spitze des Keimanfanges gelegenen Punkt zusammenlaufend sich endlich in eine einzige Scheitellage vereinigen; nicht blos ferner umfasst dieses Periblem ein sich von ihm scharf abgrenzendes, sich durch regellose Orientirung seiner Längsscheidewände von ihm unterscheidendes engzelligeres Füllgewebe, sondern es entwickelt sich auch die peripherische Schicht dieses Pleroms zu einem besondern Meristemring durch vermehrte Längsspaltungen ihrer Zellen, und endlich differenziren sich in diesem Meristemring noch besonders eine Anzahl (9—10, eine feste Regel in Beziehung auf Lage und Zahl habe ich nicht finden können) procambialer Zellenstränge. Es ist mir nicht zu ermitteln gelungen, ob der genannte Meristemring, welcher sich in Längsschnitten des Keims (Fig. 65. 66. 71) frühzeitig unter dem Bild zweier in vermehrter Theilung begriffener, protoplasmareicher, sich scheitelwärts verlängernder Streifen kleinzelligeren Meristems, in Querschnitten aber als zusammenhängende, ringförmige Zone von einigen ebenso beschaffenen Zellenlagen markirt, zuerst als solcher in die Erscheinung tritt, oder ob jene differenzirten Stränge von früherer Entstehung sind und erst nachträglich durch weitere Ausbreitung der vermehrten Zellenbildung die Zwischenräume zwischen ihnen überbrückt werden; doch ist das Erstere wahrscheinlicher; gegen das Radin cularende nämlich hören die einzelnen Stränge auf kenntlich zu werden, während der Meristemring sich bis zu dessen nächster Nähe verfolgen lässt. Wo indessen bei Untersuchung jugendlicher Keimzustände eie genauere Beobachtung durch Querschnittmöglich ist, trifft man schon Beides vorhanden, die Stranganlagen schon aus im Querschnitt 6—7 Zellen bestehend. Es muss daher auch die Bedeutung dieses Meristemrings vorläufig dahingestellt bleiben, um so mehr, da auch die Kenntniss seines Verhaltens bei und nach der Keimung fehlt. So viel ist indessen sicher, dass er nicht als ein Pericambium im Sinn Nägeli's zu betrachten ist, wie denn überhaupt der ganze Bau des Innern des hypokotylen Keimtheils nicht mit dem typischen Bau einer phanerogamen Wurzel, sondern eines Stengels zu vergleichen ist. Während die geschilderten Sonderungen scheitelwärts — in Rücksicht auf die sich vorbereitende Wurzelanlage — fortschreiten, so erfolgt nun auch die Abgrenzung der letzteren

selbst in einer beiläufig 12 Zellen nach einwärts von der Spitze des Keimanhangs gelegenen Meristemzone (Fig. 66. 71). Man sieht eine in der Richtung einer wenig gekrümmten Fläche zusammenhängende Zellengruppe, welche zunächst an die Schlussschicht des obengenannten Wurzelperiblems grenzt, durch in der Richtung jener Curve gelegene Scheidewände getheilt und durch diese in peripherischer Richtung fortschreitenden Theilungswände eine Zellenlage, welche nun zu dem unterliegenden Periblem in das Lageverhältniss einer neuen, endogen gebildeten Epidermis tritt, von einer zweiten geschieden, welche der ersten Anlage einer Wurzelhaube entspricht. Eine Weiterentwicklung dieser Wurzelhaubenanlage findet aber wenigstens im Samenzustand nicht statt (vgl. Fig. 72), wenn man nicht als Andeutung einer solchen eine geringe Zahl von Spaltungen, welche in der mittelsten Gegend dieser Haubenschicht sichtbar werden, ansehen will. Ebensowenig tritt eine Scheidung der Haubenschicht von dem mit ihr zusammenhängenden Gewebe der Keimspitze ein oder ein Uebergang der neugebildeten Wurzelepidermis in die auch den basalen Keimtheil fortlaufend überziehende äussere Epidermisschicht (Fig. 71. 72); sie verliert sich, wie auch die unterliegenden Periblemschichten, nach aussen und oben unmerklich in das mehr regellose Anordnung seiner Zellen zeigende Parenchym des hypokotylen Keimtheils. Die ganze den Wurzelscheitel bedeckende Gewebspartie als eine Wurzelhaube, in dem Sinn wie bei den gewöhnlichen Keimlingen, anzusprechen erlaubt daher schon die Betrachtung des Baues der Theile im ausgebildeten Zustand nicht; es ist vielmehr diese gesammte Partie als eine der Coleorrhiza der Gramineen entsprechender, in Beziehung auf verhältnissmässige Grösse und Struktur etwas anders als diese ausgebildeter und ebenso eine Wurzel von, namentlich in Hinsicht auf den Zustand der Wurzelhaube, weniger vollkommener Ausbildung, bedeckender Theil zu betrachten.

In dem Keimknoten verbreitert sich nun der Pleromkörper zu einer umfänglichen Meristemmasse, in welcher sich aber ebenfalls eine in kleinzelligerem Zustand befindliche Peripherie von einem die Mitte einnehmenden, hier im Verhältniss zu der Gesammtmasse viel schmäleren, vielleicht nicht mehr theilungsfähigen Parenchym sondert. In ersterer zeichnen sich wieder die einzelnen procambialen Stränge aus, welche sich im Knoten vervielfältigen und mehrfach verflechten. Von ihnen aus geht nicht blos in den Kotyledo eine Anzahl procambialer Zellenstränge ab, welche in einen Kreis geordnet denselben durchziehen, sondern auch eine Zahl von solchen in jedes der zwei ersten Knospenblätter, hier in eine Fläche geordnet.

Am Umfang des Meristemrings in der Umgebung des Knotens beginnt sich nun ferner frühzeitig eine Anzahl von Beiwurzeln zu entwickeln, deren nähere Anordnung nur zum Theil einer bestimmten Regel unterliegt. Eine feste Beziehung der Entstehungsorte derselbe zu der Lage der procambialen Stränge ist schon aus dem Grunde nicht auffindbar, weil die letztern sehr dünn sind, die Beiwurzeln dagegen schon von ihrem ersten Auftreten an eine viel grössere Breite einnehmen. Die 4 erstgebildeten, am nächsten der Hauptwurzelspitze gelegenen, deren Anlage schon bemerkbar wird ehe sich der Scheitel der Hauptwurzel abgrenzt (vgl. Fig. 65) ordnen sich in eine Art von Wirtel, indem sie in annähernd gleicher Höhe in den beiden Richtungen der Mediane des Keims und denen einer sich mit dieser kreuzenden Ebene ausstrahlen und gleichzeitig mit der Richtung nach der Peripherie des Keims auch eine solche nach der Keimbasis einschlagen. Die Krümmung des Keims bringt es mit sich, dass von diesen Wurzeln die nach dem convexen Rücken des Keims hin sich entwickelnde seinem Radicularende gewissermassen am nächsten zu liegen kommt (vgl. Fig. 66), und schliesslich in ihren Richtung nicht viel von der einen ge ader Linie abweicht, welche man vom Kotryled aus in der Verlängerung seiner Längsaxe durch den Keim gezogen denken kann. In die zwischen jenen 4 Wurzeln liegenden Zwischenräume, aber der Plumula näher, schieben sich zunächst 4 neue Wurzeln und weiter noch einige mehr in unbestimmter Zahl ein. Der Querschnitt durch die Knotengegend des Keims zeigt in successiven Höhen bis zu 10—12 Wurzelanlagen in verschieden vorgeschrittenem Zustand. Die feinsten Vorgänge bei der Entstehung aller dieser Beiwurzeln habe ich nicht ermitteln

können; alle bilden übrigens, im Gegensatz gegen die Hauptwurzel, eine aus mehreren Kappen bestehende Wurzelhaube, deren Zellen sich noch innerhalb des Keims bräunen. Als Seitenwurzeln der Hauptwurzel können sie, abgesehen von allem Andern, schon wegen ihrer im Verhältniss zu dem Scheitel der letzteren deutlich acrofugalen Entstehungsfolge nicht aufgefasst werden.

In welcher Weise bei der Keimung die Hauptwurzel und ihre Haube sich etwa weiter entwickelt, ist mir nicht bekannt. Ich war im vorigen Jahr, nach Beendigung gegenwärtiger Untersuchung, nicht im Stande, mir frische und keimfähige Samen von Canna zu verschaffen und muss es daher dahingestellt sein lassen, in welcher Weise sich der in Beziehung auf das Verhalten der Wurzel zwischen den Angaben Mirbels*) und A. Gris'**) bestehende Widerspruch löst, von denen der eine der Hauptwurzel von Canna eine ganz beschränkte, der andere eine dauerhaftere Existenz zuschreibt.

Die Bildung des die Hauptmasse des Samens von Canna erfüllenden Perisperms und der den grossen Keim aufnehmenden Höhle desselben zeigt eine merkwürdige, so viel ich habe finden können nirgends erwähnte Erscheinung. Es ist zwar seit Schleiden bekannt, dass das Perisperm von dem von Anfang an überwiegend entwickelten Chalaza-Gewebe der Samenknospe gebildet wird, während der Theil der Samenknospe, welcher eine Trennung in Kern und Integumente zeigt, schon von Anfang an der kleinere ist und noch mehr durch die spätere Ausbildung des Samens zu einer nur einen geringen Bruchtheil desselben repräsentirenden Partie gestempelt wird. Indessen gibt der genannte Schriftsteller an, dass sich der Keimsack einfach nach der Chalaza hin ausdehnt. Verfolgt man aber die Samenentwicklung, so erkennt man vielmehr, dass dies nicht einfach der Fall ist, sondern es erfolgt bei dem der Befruchtung folgenden ausserordentlich starken Wachsthum der Peripherie des Chalaza-Theils der Samenknospe, welchem Wachsthum die inneren Zellen desselben offenbar nicht folgen können, eine Zerreissung derselben und dadurch die Entstehung einer weiten, mit der Keimsackhöhle nicht zusammenhängenden, sondern von ihr durch ein mehrere Zellenlagen dickes Diaphragma getrennten Höhlung in der Chalaza, deren Oberfläche völlig unregelmässig und mit den Resten des zunächst zerrissenen Parenchyms ausgekleidet ist: Im weiteren Verlauf wird jene die beiden Höhlen trennende Scheidewand unter Schrumpfung ihrer Zellen verdünnt, endlich in eine dünne Haut verwandelt, welche noch bei einer Länge des Samens von 3 Mm. erhalten ist, schliesslich aber vollends, und zwar früher als der Keim so herangewachsen ist, dass er sie durchstossen würde, zerreisst, deren Reste endlich auch noch nachher eine Zeit lang in Form einer vorspringenden Ringleiste zu erkennen sind. Die jetzt erst bestehende gemeinschaftliche Höhle wird allmählich von dem mit seinen Kotyledo in ihren Chalaza-Theil vordringenden Keim erfüllt; noch im reifen Samen aber findet man die Innenfläche des Perisperms, obwohl dieselbe bei der makroskopischen Betrachtung glatt erscheint, bei näherer Untersuchung grösstentheils von unvollständigen Zellen und Zellenresten überzogen.

Andeutungen eines Endosperms fehlen nach Hofmeister*) den Arten von Canna völlig. Indessen lassen sich Spuren eines solchen während einer bestimmten Periode der Samenentwicklung unschwer auffinden; man findet, wenn man den Keimsack aus dicken Längsschnitten halbreifer Samen, ehe das Diaphragma durchbrochen ist, herauszieht, der Innenfläche seiner derben Membran aufliegend zahlreiche scharf contourirte Zellenkerne mit einem stark lichtbrechenden Kernkörperchen, und zwar in fast regelmässigen Abständen vertheilt, ein Umstand, der namentlich bei Anwendung von Jodlösung, welche das ganze Präparat

*) a. a. O. — Die Darstellung, welche hier gegeben wird, beweist offenbar ein Hervortreten der Hauptwurzel, und es wird ausdrücklich erwähnt, dass ein sie bedeckendes Gewebe zerrissen und stückweise abgestossen werde. Nach dem oben Erörterten erscheint dies natürlich; indessen rechnete Mirbel den Theil, der die Zusammenhangstrennung erfährt, zur Wurzel selbst als deren Rinde, während ohne Zweifel die Coleorrhiza gemeint ist.

**) a. a. O. 85.

*) Neue Beiträge 707; entgegen einer frühern Angabe (Entst. des Embr. 9).

gelb färbt, ein sehr zierliches Bild bedingt und ohne Zweifel auf einem in gleichmässiger Weise erfolgenden Flächenwachsthum des Keimsacks beruht.

Pistia*) (T. XI. Fig. 42—60).

Die embryologische Untersuchung von Pistia schien mir nicht ohne besonderes Interesse einestheils wegen der Eigenthümlichkeiten dieser Gattung überhaupt und sodann, weil dies eine der monokotyledonen Formen ist, in Beziehung auf welche noch in neuerer Zeit ausdrücklich die Anlegung des Kotyledo in Form eines — und zwar dünnen — Ringwulstes um die Stengelspitze, in dessen Mitte dann das Ende des Keims als stumpfer Kegel hervorragt, ausgesprochen worden ist**). Obwohl mir meine Befunde nicht gestatten hiemit übereinzustimmen, so erscheint doch in andern Beziehungen die Bildung des Keims von Pistia als eine der eigeinthümlichsten und interessantesten.

De Beschaffenheit der atropen Samenknospe (Fig. 43), auf welchen Punkt übrigens unten noch einmal zurückzukommen sein wird, ist in ihren allgemeinen Zügen seit Hofmeisters Arbeiten***) als bekannt zu betrachten; abgesehen von einer an dem Chalaza-Ende des Keimsacks übrig gebliebenen Gewebspartie ist der ganze Kern zur Blüthezeit bis auf die Kernwarze, welche kappenförmig den Scheitel des Keimsacks bedeckt, von diesem verdrängt. Die befruchtete Keimzelle theilt sich — und dies ist der Punkt, welcher für den folgenden Entwicklungsverlauf ganz vorzüglich bestimmend wird — nur einmal der Quere nach ab; in den beiden Theilhälften folgen sofort Längswände †), und es geht der kleine so entstandene Zellencomplex in die Bildung eines auf der Mikropyleseite vollständig abgeschlossenen Keimkörpers ein (Fig. 45. 46). Einem einmal erhaltenen Präparat nach zu schliessen scheint sogar die Längstheilung in der der Mikropyle zugekehrten Zelle früher als in der andern erfolgen zu können (Fig. 45), indem in letzterer auch nach Drehung des durchsichtig gemachten Präparats keine Scheidewand aufzufinden war. Es ist nicht blos in keinem Stadium ein — auch nur auf eine Zelle reducirter — Theil vorhanden, welcher als Keimträger angesprochen werden könnte, sondern es schliesst sich auch an der Keimbasis niemals ein drittes oder viertes Keimsegment an, welches die Stelle einer Hypophyse (im Sinn Hansteins) übernehmen könnte. Ebendamit ist der Entstehung einer Hauptwurzel, wenigstens der Schlussgruppen der Gewebesysteme einer solchen, gewissermassen von vorn herein die gewöhnliche Voraussetzung entzogen, und es wird das gänzliche Unterbleiben der Entwicklung einer solchen als eine natürliche Consequenz der ersten Entwicklungsschritte des Keims erscheinen.

Die Keimanlage erscheint in den nächstfolgenden Stadien (Fig. 47—51) unter der Form eines fast genau kugelförmigen, später mehr rundlich-ellipsoidischen Körpers, welcher aus dem den Keimsackscheitel ausfüllenden Endosperm bei der Zähigkeit des letzteren nicht ohne Schwierigkeit herauszuschälen ist, überdies durch die auch durch geeignete Reagentien nicht leicht zu beseitigende Undurchsichtigkeit seines Zelleninhalts der genaueren Erkenntniss der in seinem Innern vorhandenen Scheidewände ziemlichen Widerstand entgegensetzt. Es ist indessen völlig sicher, dass frühzeitig an der ganzen Oberfläche dieses Körpers sich eine dermatogenartige Aussenschicht absondert; dies geschieht früher im apicalen als im basalen Keimsegment, in welchem letzteren ich in Beziehung auf die ersten Scheidewände (Fig. 47 und 48 geben nur wenige statt mehrerer Einzelfälle) keine Regelmässigkeit habe entdecken können. Obwohl ferner die genannte Aussenschicht nach ihrer Constituirung (49. 50) eine durch tangentialgerichtete Wände deutlich differenzirte Lage bildet, deren Zellen fortan im Grossen und Ganzen die einem Dermatogen eigenthümliche Vermehrungsweise zeigen, so sieht man doch noch dann und wann

*) Zur Untersuchung stand mir eine Art dieser Gattung zu Gebot, welche im hiesigen Garten unter dem Namen P. Stratiotes cultivirt wird und jedenfalls der engeren Gattung Pistia im Klotzsch'schen Sinn angehört, ohne dass mir aber, da ich noch keine Möglichkeit gehabt habe dieses auch systematisch schwierige Genus in dieser Richtung durchzuarbeiten, eine genauere specifische Bezeichnung möglich wäre.

**) Hofmeister, neue Beitr. 709; T. VII, Fig. 25.

***) Ebend., namentlich p. 667; T. VII, Fig. 19. 22.

†) So auch von Hofmeister gesehen, Pringsh. Jahrb. I. 152.

in einzelnen ihrer Zellen, namentlich an den Stellen des intensivsten Breitenwachsthums, eine Zeit lang Schältheilungen erfolgen. Ob in den inneren Zellen eine bestimmte Gesetzmässigkeit in der Aufeinanderfolge der queren und longitudinalen, öfters aber auch schief orientirten Scheidewände (Fig. 50—52) stattfindet, habe ich bei den erwähnten Schwierigkeiten nicht ermitteln können; was ich indessen beobachten konnte, spricht keineswegs für eine solche.

Hat die Keimanlage eine Länge von etwa 0,09—0,1 Mm. erreicht, so beginnt ihr Mikropyletheil sich unter zahlreicheren Spaltungen seiner Zellen sich gegenüber dem apicalen stärker zu verdicken; die Gesammtform würde sich in Folge dessen der eines Kegels nähern, wenn nicht bald auf der einen seiner Seiten ein zunächst nur sanfter Eindruck sich zeigen würde, dessen tiefste Stelle etwas oberhalb der Mitte — die Grenze zwischen den beiden ursprünglichen Keimsegmenten ist übrigens um diese Zeit unauffindbar geworden — zu liegen kommt (Fig. 52. 53). Die Abnahme des Dickenwachsthums von der Basis gegen die Keimspitze ist nämlich auf dieser Seite keine gleichmässige, sondern am stärksten in einer Höhenregion, welche der basalen Böschung des genannten Eindrucks entspricht. Es ist hiemit die Kotyledonargrube angelegt, welche sich durch immer stärkeres Zurückbleiben ihres Grundes gegenüber der oben und unten angrenzenden Partie nicht blos in der Längsansicht zu einer Spalte vertieft (54. 55), sondern auch frühzeitig von den Seiten her überwachsen wird. Bei der Frontansicht zeigt dieselbe eine ovale Gestalt bei je nach der höheren oder tieferen Einstellung sehr verschieden grossem Umfang; die Profilansichten werden von nun an dadurch erleichtert, dass günstig geführte Längsdurchschnitte der Samen jetzt nicht selten solche der Keimanlage liefern; es wird nämlich jetzt nicht blos der Keim seitlich von einem geschlossenen Endosperm eingehüllt, sondern er ist jetzt überdies der Innenfläche des Operculum ziemlich fest angeheftet, ohne Zweifel durch die Reste der vollends verdrängten Kernwarzenzellen. Der Profilschnitt zeigt nun (Fig. 55) den basalen Abhang der Spalte zur Form eines kuppenförmigen Vegetationspunktes sich vorwölbend; der Scheitel desselben entspricht dem werdenden Scheitel des ersten Knospenblattes (Fig. 56. 57). Von einem Stengelvegetationspunkt ist um diese Zeit und noch während einer längeren folgenden Periode so wenig etwas zu sehen, als bei den andern seither betrachteten Monokotyledonen in dem entsprechenden Zustand. Das Knospenblatt wächst, die Wachsthumsrichtung seiner ersten Anlage einhaltend und seinen Epidermis-Ueberzug unter der Massenzunahme seines in Schichten geordneten unterliegenden Meristems fortwährend erweiternd zu einer schief nach aus- und chalazawärts gerichteten zungenförmigen Lamelle heran (Fig. 56. 59), welche sowohl in longitudinaler als in transversaler Gestalt gebogene Gestalt annimmt mit der Concavität nach dem Kotyledonarkörper hin; diese Form ergibt sich aus in verschiedenen Richtungen gemachten Schnitten durch den reifen Keim, namentlich longitudinal in der Richtung der Mediane und in damit gekreuzter Richtung (Fig. 58) geführten. Währenddessen schliesst sich der Eingang der Kotyledonarhöhle, von der Seite der Keimbasis her nur in geringem Masse durch eine hervorwachsende Gewebsfalte eingeengt (vgl. Fig. 56. 57) zu einer engen, senkrechten, dabei seichten und dünnrandigen Spalte, indem die Spitze des Knospenblattes bis zu nächster Nähe der äussern Spaltenöffnung reicht (Fig. 59). Erst verhältnissmässig spät, am äusserlich zum grössten Theil ausgewachsenen Keim (Fig. 57) erhebt sich der hinterste Theil der inneren Abdachung des ersten Knospenblattes zu einem kleinen, niedrigen Meristemhöcker, dem Anfang des zweiten Blattes, welcher während des Samenzustandes in dieser Form verharrt (Fig. 59).

Kurz vor vollendeter Samenreife erfolgt nun ferner im Innern des Keimkörpers die Anlegung einer Wurzel, rücksichtlich welcher es nach ihrer Stellung und ihrem ganzen übrigen Verhalten nicht dem geringsten Zweifel unterliegen kann, dass sie nicht mehr der Hauptwurzel anderer monokotylen Keime, sondern den in manchen derselben entwickelten Beiwurzeln zu vergleichen ist. Wie erwähnt, fehlen für die Bildung einer Hauptwurzel, dem Gange nach, welchen die Keimentwicklung von Anfang an einschlägt, gewissermassen die Voraussetzungen; die fragliche Wurzel (Fig. 56. 57. 59) nimmt

aber auch nicht den Ort einer Hauptwurzel ein, sondern hat ihren gesetzmässigen Sitz im hintern Umfang der Keimbasis und eine Wachsthumsrichtung, welche schief nach gem Rücken und gegen die Basis des Keims deht, somit nicht der des Kotyledo, sondern der des ersten Knospenblattes ungefähr entgegengesetzt ist. Bei der sehr geringen Grösse der Zellen des Meristems des Keiminnern, zumal in der bezüglichen Gegend, ist es mir zwar so wenig wie für die Beiwurzeln von Canna möglich gewesen, von der Art der Zellenvermehrung, mit welcher die Entwicklung der fraglichen Wurzel verbunden ist, eine genauere Kenntniss zu bekommen. Mag dieselbe sich aber etwa an die von J. Reinke in seiner Abhandlung über die Morphologie der Angiospermenwurzeln für die Beiwurzeln aufgestellten Regeln anschliessen oder nicht, was ich hier ganz dahin gestellt sein lassen muss, so scheint mir dies in dem einen wie in dem andern der vorliegenden Fälle ohne Einfluss auf die Vorstellung von der Bedeutung der fraglichen Theile. Die Keimwurzel von Pistia lässt schon im ausgewachsenen Keim den typischen Bau der Phanerogamenwurzeln, eine Wurzelhaube, welche in ihrem grössten Theil zweischichtig, nur am äussersten Rand einschichtig ist (nach der Keimung findet man die Schichtenzahl über dem Wurzelscheitel bis auf 4 gestiegen) und die übrigen schalenförmig geschichteten Histiogene leicht erkennen. Von dem von sehr kleinzelligem Meristem eingenommenen Knoten des Keims aus entwickelt sich ein zarter procambialer Zellenstrang einerseits in das Knospenblatt, andererseits in den Kotyledo; der letztere, zwischen Wurzel und Anlage des zweiten Blattes hervortretende Strang biegt sich etwas nach vorn um in die Mitte des Kotyledonarkörpers zu gelangen (Fig. 59), in dessen Querschnitt er als ein Bündel weniger, der Gestalt und Dicke nach hier wahrscheinlich nur aus der Vermehrung einer einzigen Zellenreihe hervorgegangener, enger prismatischer Zellchen inmitten des sonst homogenen Parenchyms dieses Theiles aufzufinden ist. Der Keim in seiner Gesammtheit behält die frühzeitig gewonnene etwas makropode Gestalt im Wesentlichen bei, an seinem breiten Mikropyleende eine sanft gewölbte Fläche zeigend, welche in ihrem mittlern Theile dem aus der Umbildung des Endostomtheils des inneren Integuments entstandenen Operculum unmittelbar anliegt, an ihrer Peripherie aber von einer dünnen Schicht Endospermzellen von demselben geschieden wird (Fig. 59). Die zunächst unter dieser Oberfläche folgenden Zellenschichten stellen ein regelloses, im Vergleich mit den Knospentheilen und dem Wurzelgewebe mehr weitzelliges Parenchym dar.

Litteratur.

Trudy imperatorsckago S. Peterburgs- Kago, botaniczeckago sada. Bericht des kaiserlichen Botanischen Gartens in St. Petersburg.

Vol. I. 1. Heft. Petersburg 1871. 8⁰.

R. E. v. Trautvetter, Vorrede p. 1. Der Kaiserlich botanische Garten zu S. Petersburg im Jahre 1870 p. 5. (russisch).

Observationes in plantas a Dr. R. Radde anno 1870 in Turcomania et Transcaucasia lectas p. 13.

Conspectus florae insularum Nowajo-Selmja p. 43

A. F. Batalin, Neue Beobachtungen über die Blätter-Bewegungen bei Oxalis. p. 35. (russisch.)

E. Regel, Animadversiones de plantis vivis nonnullis horti bot. Imper. Petrop. p. 85.

— — Revisio specierum Crataegorum, Dracaenarum, Horkeliarum, Laricum et Azalearum p. 101.

Vol. I. 2. Heft. Petersburg 1872.

E. R. v. Trautvetter, Catalogus plantarum anno 1870 ab Alexio Lowonossowio in Mongogolia orientali lectarum. p. 165.

Idem, Der kaiserliche botanische Garten in Petersburg im Jahre 1871. (p. 257. russisch.)

Idem, Plantae a capit. Malowa annis 1870 et 1871 in Turcomania lectae. (p. 267.)

E. L. Regel, Bericht über eine Reise durch England, Belgien, Deutschland, Oesterreich und Italien. (russisch. p. 251.)

Id., Plantae a Burmeistero prope Uralsk collectae p. 151.

F. v. Herder, Vergleichende Tabelle über die mittlere Zeit des Blühens und Fruchtreifens bei S. Petersburg im Freien wachsender Pflanzen. Nach eignen Beboachtungen während der Jahre 1857—1870. (russisch) p. 221.

Idem, Lobeliaceae, Campanulaceae, Siphonandraceae, Rhodoraceae, Hypopityceae, Lentibulariaceae, Primulaceae, Oleaceae, Asclepiadeae, Gentianaceae, Polemoniaceae Convolvulaceae, Cuscuteae, Boragineae, Hydroleaceae, Solana-

ceae et Scrophulariaceae a cl. Dr. G. Radde annis 1857—59 in Sibiria orientali collectae p. 283—536.

Vol. II. Heft 1. Petersburg 1873.

Enthält auf 304 Seiten in russischer Sprache: 1) „Führer durch den kaiserlichen botanischen Garten in St. Petersburg von E. L. Regel (nebst Plan des Gartens)" und 2) „Kurzer Abriss der Geschichte dieses Gartens von R. E. Trautvetter".

Der Führer ist für das den Garten besuchende Publicum geschrieben. Darum macht der Verfasser hauptsächlich auf die in medicinisch und technischer Beziehung wichtigen Pflanzen aufmerksam. — Ein besonderes botanisches System liegt der Aufzählung nicht zu Grunde, die Pflanzen werden in der Reihenfolge aufgeführt, wie sie im Garten selbst oder in den Gewächshäusern aufgestellt sind; dadurch wird das Aufsuchen der Pflanzen wesentlich erleichtert. In dieser Weise werden zuerst die in 24 Gewächshäusern sich befindenden Pflanzensammlungen beschrieben, von welchen ein Theil im Sommer ins Freie hinausgestellt wird; dann das Arboretum (1000 Arten), welches einige seltene sibirische und japanesiche Bäume und Sträucher enthält: so z. B. Berberis Maximowiczi Rgl., Calyptrostigma Middendorffiana Trautv. et Mey., Eleutheroccocus senticosus Maxim., Panax densiflorum Rupr. et Maxim. etc., Larix dahurica, welche immer beschrieben wird als ein kleiner Baum, deren Stamm und Aeste gewöhnlich niederliegend sind, erreicht hier 70' Höhe und 7' im Umfange. — Endlich eine Sammlung perennirender im Freien cultivirter Pflanzen (6000 Arten) nach Endlichers System geordnet und verschiedene Pflanzensammlungen wie z. B. a) medicinische, b) kaukasische c) alpine, d) sibirische Pflanzen, e) solche aus der Gegend von St. Petersburg, f) japanesische und von den Gebirgen Mittelasiens, g) nord-amerikanische Pflanzen etc. — Dazu werden Museum, Herbarium und die sehr reiche, aus 16,000 Bänden botanischer Werke bestehende Bibliothek besprochen. Zur bessern Orientirung wird ein Plan zugegeben, in welchem alle im Führer erwähnten Stellen mit entsprechenden Nummern bezeichnet sind. —

Die Geschichte des k. bot. Gartens von R. E. Trautvetter enthält sehr viele statistische Daten, welche zeigen, wie sich aus dem Kleinen, nur 1,500 Species enthaltenden pharmaceutischen Garten in kurzer Zeit (seit 1823) einer der grössten und reichsten botanischen Gärten, welcher jetzt mehr als 20,000 Arten enthält, entwickelt hat. —

Ausser dieser Vermehrung der Zahl der cultivirten Pflanzen ist noch hier zu erwähnen, dass neben dem Garten selbst einige besondere Institutionen in Verbindung mit demselben wie: Bibliothek, Museum, Seminarium (Samensammlung), biologisches Laboratorium und eins der grössten Herbarien entstanden sind. — Am Ende dieses Aufsatzes befindet sich ein Verzeichniss aller (506) kleinerer und grösserer vom Vorstand des Gartens selbst oder von dem dazu gehörenden Personal ausgegebener Arbeiten.

Vol. II. Heft 2. Petersb. 1873.

E. Regel, Animadversiones de plantis vivis nonnullis horti bot. imp. Petropolitani. p. 305—26.

Idem, Conspectus specierum generis Vitis regiones Americae borealis, Chinae borealis et Japoniae habitantium. p. 389—399.

Idem, Descriptiones plantarum novarum in regionibus Turkestanicis a cl. vir. Fedjenko, Korolkow, Kuschakewicz et Krause collectis cum adnotationibus ad plantas vivas in horto Imp. Petrop. cultas. Fasc. I. p. 401—457.

C. F. Maximowicz, Synopsis generis Lespedezeae Michx. p. 327—38.

E. R. v. Trautvetter, Der k. bot. Garten etc. im Jahre 1872. p. 459—67.

Idem, Stirpium novarum descriptiones p. 499—87.

Idem, Enumeratio plantarum anno 1871 a Dr. G. Radde in Armenia rossica et Turciae districtu Kars lectarum. p. 489—597.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 43. 23. October 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel.

Von

F. Hegelmaier.

V.

Es ergibt sich aus dem Gesagten, dass die von Schleiden*) gegebene Analyse des Keims von Pistia trotz ihrer sehr schematischen, mehr einen unausgereiften Keim wiedergebenden Ausführung und trotz des dort angedeuteten, in der Natur nicht existirenden Keimträgers doch wenigstens von der Stellung der einzigen vorhandenen Wurzelanlage vollkommen Rechenschaft gibt. Es wird aber auch aus der Vergleichung der morphologischen Verhältnisse des Keims von Pistia die Bildungsweise des Radikularendes des Keims von Lemna und ihren Verwandten — ich rede hier nicht von der in der Richtung und Bedeutung desjenigen Theils, welcher die Stellung des Knöspchens einnimmt, gelegenen Eigenthümlichkeit — verständlich. Es bedarf für den mit dem Bau des Keims bei den letztgenannten Pflanzen Bekannten keines besonderen Hinweises darauf, dass die Stellung und Richtung der Wurzel in dem Keime von Lemna (incl. Spirodela) ganz der bei Pistia entspricht in Betreff ihrer Entstehung ist so vie sicher, dass sie, wie bei dieser, rein endo gen ist. Zwar besteht der Unterschied, dass das Mikropyle-Ende des Keims nicht, wie bei Pistia, völlig abortirt ist (wenn ich mir diesen kurzen Ausdruck, mit welchem ich keinem Missverständniss zu begegnen hoffe, gestatten darf); es ist nicht blos ein einzelliger Keimträger, sondern auch noch eine kleine Anschlussgruppe vorhanden; der Vorkeim spitzt sich gegen das Mikropyle-Ende allmählich zu. Allein trotzdem wird eine der anderer Monokotyledonen entsprechende Hauptwurzel nicht angelegt. Bei den Wolffien bleibt, entsprechend der allgemeinen Wurzellosigkeit dieser Gewächse, selbst die Beiwurzel vollkommen unentwickelt. Anstatt daher, wie ich es in einer frühern Bemerkung*) versucht habe, die Keimwurzel von Lemna mit der der Gramineen wegen des Ortes ihrer Entstehung zu vergleichen, muss vielmehr die der Gramineen, wie es auch Hanstein thut, für eine durch die eigenthümliche Wucherung des Keimanhangs so zu sagen endogen gewordene, aber der der Mehrzahl der Monokotyledonen morphologisch (und phylogenetisch) entsprechende Hauptwurzel, somit als etwas von der einzigen Wurzel von Pi-

*) Grundz. d. wiss. Bot. (1861), p. 200.

*) Diese Zeitg. 1871, p. 662.

stia und Lemna bedeutend Verschiedenes betrachtet werden. Wir haben aber gesehen, dass schon die einschlägigen Entwicklungsvorgänge von Canna eine Modification der bei den Gramineen hervortretenden Art der morphologischen Ausbildung des Radicularendes des Keims, und zwar in der Richtung zur Verkümmerung der Hauptwurzel, erkennen lassen. Ich möchte zwar daher vorläufig auf den Umstand kein besonderes Gewicht legen, dass von den sich entwickelnden Adventivwurzeln der letztern Gattung eine, nämlich die nach dem Obigen dem Radikularende des Keims nächstgelegene, in ihrer Stellung der Wurzel bei Pistia und Lemna genau entspricht; auch bin ich selbstverständlich weit entfernt, in den hier verglichenen Fällen eine direkte Entwicklungsreihe erblicken zu wollen; ja ich möchte die Frage, ob die Entwicklung oder die Nichtentwicklung einer Hauptwurzel das ursprüngliche Verhalten repräsentire, überhaupt vorläufig unbeantwortet und durch den gebrauchten Ausdruck der Verkümmerung in keiner Weise präjudicirt sein lassen; indessen erscheint es gewiss nicht unwahrscheinlich, dass unter der Zahl der monokotylen Formen sich noch das eine oder andere weitere Glied in der Reihe von Uebergangsstufen, welche das Verhalten des Radicularendes des Keims repräsentirt, und deren Extrem Pistia bildet, werde auffinden lassen. Die typischen Araceen scheinen, wenn von der Gattung Arum aus ein Schluss erlaubt ist, (bei welcher der reife Keim eine Hauptwurzel von normalem Bau zeigt, deren von einer Epidermis bedecktem Scheitel eine dicke, vielschichtige Wurzelhaube in gewöhnlicher Weise aufgelagert ist), nicht in diese Kategorie zu gehören. Dagegen liessen sich schon jetzt verschiedene andere monokotyledone Typen aufzählen, bei welchen nach dem seither in Betreff der Keimungserscheinungen Bekannten mit Grund zu vermuthen ist, dass bei ihnen die Entwicklungsgeschichte ein mehr oder weniger vollständiges Unterbleiben der Hauptwurzelbildung darthun wird.

Es wird mit all dem Gesagten, wie kaum mehr hervorgehoben zu werden braucht, freilich nur im Grund eine Auffassung für einen Theil der Monokotyledonen restituirt, zu welcher man schon längst für die Gesammtheit dieser Gruppe gelangt war, welche aber, eben wegen dieser viel zu weiten Ausdehnung, in Misskredit und in neuerer Zeit fast in Vergessenheit gerathen ist.

Die Weiterbildung der Knospentheile des Keims von Pistia nach dem Zwischenzustand der Samenruhe bildet die unmittelbare Fortsetzung der vorhin namhaft gemachten Entwicklung. Die Keimung von Pistia ist rücksichtlich ihrer äussern Erscheinungsweise vornehmlich durch die Darstellung Klotzsch's*), welche die der gröberen Untersuchung zugänglichen Gestaltveränderungen der Theile ziemlich naturgetreu wiedergibt, bekannt. Während das breite Radicularende des Keims das den Scheitel des Samens verschliessende Operculum einem Pfropf gleich vor sich herschiebt, beginnt der Scheidentheil des Kotyledo sich zu einem massigen Körper mit weit klaffender, ihre wulstigen Ränder nach Aussen aufwerfender Spalte zu entwickeln. Dieser vergrösserte Scheidentheil, auf welchem sich bereits eine Anzahl von Spaltöffnungen bildet, stellt sich in Verbindung mit dem Radicularende, an dessen Spitze das Operculum noch längere Zeit sitzen bleibt, in Folge einer beträchtlich überwiegenden Entwicklung der Vorderseite der ganzen basalen Keimpartie über die Hinterseite mehr und mehr quer zu dem im Endosperm stecken bleibenden, allmählich nur noch als zapfenförmiger Anhang an dem Keimpflänzchen erscheinenden ungespaltenen Theil des Kotyledo. Es wird hierdurch der Keimpflanze die ihrer Vegetation förderliche Lage im Wasser gesichert, da der Same, der noch in dem ersten Stadium der Keimung im Wasser untersinkt, allmählich auf diesem zu schwimmen beginnt, aber so, dass aus Gründen der Schwere die in den Samenhüllen steckenden Theile abwärts gezogen werden. Während nun die Wurzel, deren Haube sich schon im Innern des Keims gebräunt hat, dessen Gewebe unmittelbar unter der Anheftungsstelle das Operculum warzenförmig vortreibt und durchbricht, so dass in der Folge ihr Hals von den durchbohrten wenigen Zellenschichten mit einem scharfen Rand umfasst wird, tritt das erste

*) Abhandl. der K. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Dec. 1852. T. II. Fig. O—S.

Knospenblatt aus der Kotyledonarscheide hervor, Anfangs zenithwärts sich aufrichtend, bald aber sich so zurückbiegend, dass seine concave (im Samen rückwärts gerichtete) Fläche dem Licht zugekehrt wird. Dieses erste Blatt breitet sich zu einer sanft gewölbten, fast kreisförmigen, horizontal auf dem Wasserspiegel liegenden und sich mit den charakteristischen, confervenartig gegliederten Haaren bekleidenden Platte aus, während das im Samen als kleiner Höcker vorhandene zweite Blatt zu ähnlicher Form heranwächst und zu der ersten Wurzel sich weitere, vor der Keimung nicht vorhandene, aus dem Meristem des Keimknotens entwickeln, Anfangs in bestimmter Anordnung, später aber ohne bestimmte Regel. Die zwei nächstfolgenden Wurzeln nämlich brechen regelmässig links und rechts von der ersten, die zwei weiteren zu den Seiten des oberen Umfangs der Ansatzstelle des Operculum, die 6te endlich wieder median, aber noch etwas höher, gerade über dem Operculum hervor, während die späteren sich regellos in die Zwischenräume zwischen den ersten einschieben. Auch diese weiteren Wurzeln machen sich schon vor dem Hervorbrechen durch ihre sich bräunenden Wurzelhauben bemerklich. Untersucht man nun junge Keimpflanzen mittelst median geführter Durchschnitte, so findet man, dass noch vor dem freien Hervortreten des Knospenblattes 1 aus der Kotyledonarscheide und dem Durchbruch der Wurzel sich die Anlage des Knospenblattes 2 zu einem eiförmigen Höcker entwickelt, aus dessen innerer (d. h. dem idealen Knospencentrum zugekehrter) Oberfläche, deren Basis nahe, ein weiterer Höcker, die Anlage eines Knospenblattes 3, hervortritt. Es wiederholt sich dies noch mehrere weitere Schritte hindurch mindestens bis zur Hervorbringung des 7ten oder 8ten Blattes, und zwar ferner in einer solchen gegenseitigen Orientirung der successiven Blätter, dass dieselben sich in Folge ihres Hervorgehens aus dem nächst vorhergehenden in schraubiger Anordnung mit nicht sicher zu bestimmender Divergenz befinden. Von einem selbstständig arbeitenden, die Blätter an seiner Peripherie hervortreten lassenden Vegetationspunkt, selbst einem vertieften, ist weder bei der angegebenen Präparationsweise noch mittelst Auseinanderpräparirens der Blätter der durch Kalilösung etwas erweichten Keimpflanze irgend etwas zu finden, der Ursprungsort jedes Blattes ist an der Basis des vorhergehenden, aber deutlich an einem Theil der dieses letztere selbst begrenzenden Oberfläche. Sowohl in dem zum Saugorgan umgebildeten Kotyledonarkörper als in dem ersten Knospenblatt entwickelt sich aus dem diese Theile durchziehenden procambialen Strang ein zartes Gefässzellenbündel; später ebenso in der Wurzel. In dem Knospenblatt gehen von diesem Mittelnerven rechts und links Seitennerven aus, an welche sich weiterhin durch Entstehung verschieden gerichteter Verbindungszweige die Bildung eines ziemlich reichen Netzes zarter Nerven in diesem Theil anschliesst; der Mittelnerv des zweiten Knospenblattes aber geht deutlich von dem basalen Theil des in das erste eingetretenen oder sogar von einem seiner beiden primären Seitennerven, nicht direkt von dem Knotenmeristem des Keims aus.

Es ist mir bisher nicht möglich gewesen, die Keimentwicklung direkt noch weiter fortzuführen. Die bezüglichen Culturen gingen wiederholt unter überhandnehmenden Algenvegetationen und andern ungünstigen Aussenbedingungen zu Grunde. Der Vegetationspunkt älterer Pflanzen bietet zwar in mehrfacher Beziehung eigenthümliche, aber doch von den eben beschriebenen beträchtlich verschiedene Entwicklungserscheinungen dar, deren ausführlichere Auseinandersetzung und Illustrirung, wie auch die der Keimungsgeschichte, an einem andern Ort erfolgen soll, da hier kein Raum dafür ist, auf deren Hauptzüge ich indessen doch hier kurz zurückzukommen haben werde. Es mag aber der Constituirung eines selbstständigen Vegetationspunktes eine geringere oder grössere Anzahl von Blättern vorausgehen, es mag dieselbe in einem etwas früheren oder späteren Stadium der Erstarkung der Keimpflanze erfolgen: für das Wesentliche der Entwicklung ist dieser Unterschied nicht von primärer Bedeutung, und eine prinzipielle Differenz von den Erscheinungen, welche die Entstehung der Plumula bei den andern vorstehend betrachteten Monokotyledonen wahrnehmen lässt, ist überhaupt in dem Keimungsvorgang von Pistia nicht gegeben. Hier wie dort zeigt die unbefangene Beobachtung das Hervorgehen der ersten Gliederungen des Keims aus einander,

wenn auch nach nur kurzer Dauer der Wachsthumsrichtung, welche das jedesmal ältere Glied in die Erscheinung treten liess. Die deutlich terminale Stellung des Kotyledo ist nur eine einzelne Erscheinung in einer ganzen Gruppe von solchen, allerdings eines der auffälligsten Glieder dieser Gruppe, da die nächstfolgenden, ebensogut wie der Kotyledo (relativ) terminalen Blätter in etwas grösserer Nähe des vorausgehenden Blattscheitels angelegt werden und sich so, wie es in einem der obigen Beispiele gezeigt worden ist, ein gradueller Uebergang zu der Hervorbildung einer mit eigenem Vegetationspunkt versehenen sogenannten Knospenaxe herstellt.

Es lassen sich sicherlich gegen die hier vorgetragene Betrachtungsweise, speciell gegen die Zulassung terminaler Blätter, von verschiedenen Standpunkten aus zahlreiche Einwendungen machen. Diejenigen, welche bei den früheren morphologischen Begriffsbestimmungen bleiben zu müssen glauben, werden zunächst den Kotyledo der Monokotyledonen überhaupt für kein Blatt, sondern einen Stengel erklären; sie mögen, wenn die wesentliche Gleichartigkeit des Kotyledo der Gramineen (und Zosteraceen) mit dem der andern Verwandtschaftskreise nach den seitherigen Ermittlungen nicht länger sollte bestritten werden können, eine Vorstellung, welche bezüglich des ersteren zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Seiten ausgesprochen worden ist, und welche in der Einführung eines besonderen Namens für den Gramineenkotyledo ihren prägnantesten Ausdruck gefunden hat, auf den Kotyledo der übrigen, in so mannigfacher Weise ausgebildeten Monokotyledonenkeime zu übertragen geneigt sein. Weiterhin nun aber könnten von dieser Betrachtungsweise die nachfolgenden Knospenglieder nicht losgerissen werden; allein diese Betrachtungsweise würde, so ausgedehnt, bei der Uebereinstimmung dieser Glieder mit den weiteren Blättern in den wesentlichsten Eigenschaften, zu völlig naturwidrigen Begriffstrennungen führen. Die Hypothese der bis zum völligen Abortus gesteigerten Verkümmerung eines Kotyledo und die hierauf gegründete Ableitung des monokotyledonen Keims von dem dikotyledonen, eine Hypothese, für welche das Unterbleiben der Entwicklung des einen Kotyledo bei verschiedenen Dikotyledonen als Wahrscheinlichkeitsgrund anzuführen ja sehr nahe liegt, bedarf sicherlich noch sehr der näheren Prüfung namentlich mit Hülfe vergleichend entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen an diesen Formen und ihren nächsten Verwandten. Ohne irgend Gewicht darauf legen zu wollen, dass der Versuch einer ähnlichen Ableitung der Entwicklungsweise der höheren Kryptogamen mit monokotyledoner Keimung von den viel weniger zahlreichen mit dikotyledoner sicherlich Niemand in den Sinn kommen könnte, wird man wohl zugeben müssen, dass, den Complex der Angiospermen in's Auge gefasst, die innere Wahrscheinlichkeit obiger Hypothese vor der Hand keine allzu grosse ist, und dass ihr deshalb eine entscheidende Bedeutung für die morphologische Betrachtung nicht wird eingeräumt werden dürfen. Unter allen Umständen aber würde auf diesem Weg einerseits die Beantwortung der auf das Verhältniss zwischen Kotyledo und übrigen Keimtheilen bezüglichen morphologischen Fragen nur hinausgeschoben, denn auch bei den dikotyledonen Keimen präexistirt, wie bekannt, der epikotyle Keimtheil den Kotyledonen keineswegs, sondern umgekehrt. Die Entstehung der Kotyledonen stellt sich, wenn man einen groben Vergleich brauchen darf, unter dem Bild einer ziemlich ächten Dichotomie des Keimkörpers dar, und doch würden offenbar die räumlichen Beziehungen kein Hinderniss abgeben, dass nicht die Kotyledonen neben einem präexistirenden Scheitel hervortreten könnten, wofern dies den bestehenden, ihren Ursachen nach bis jetzt völlig unbekannten Bildungsregeln entspräche. — Andererseits aber lässt sich auch hier wieder einwenden, dass ebensogut die Ausdehnung der Abort-Hypothese auf die nachfolgenden Knospenglieder gefordert werden könnte, hier aber zu neuen, kaum lösbaren Verwicklungen führen müsste.

Auf einem andern Weg hat Hanstein*) die morphologischen Consequenzen, wie sie aus seinen eignen Beobachtungen über die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge sich ergeben, zu vermeiden und zunächst für den Kotyledo, auf welchen sich seine Betrachtungen in dieser Richtung allein bezogen,

*) a. a. O., namentlich p. 40; 43; 58—60; 91.

das Zugeständniss einer Präexistenz und im eigentlichen Sinn terminalen Stellung überflüssig zu machen gesucht. Ihm ist der Keimkörper, ehe äussere Gliederungen an ihm sichtbar werden, ein „Thallom", welches sich erst in Folge dieser äusseren Gliederungen in ein „Kaulom" und ein „Phyllom" zerlegt zeigt, wobei dann für die werdende Stammknospe der räumlichen Verhältnisse halber und bei dem Umstande, dass der noch ungegliederte Körper eine bestimmte Wachsthumsrichtung verfolgte, eine andere als seitliche Stellung gar nicht denkbar ist, obwohl der in der Folge als Kaulom constituirte hypokotyledone Keimtheil dem Wesen nach mit der Knospe zusammengehört und sich auch dem entsprechend, den Kotyledo zur Seite schiebend, in der Folge mit ihr mehr oder weniger in eine Flucht stellt. Dabei wird ausdrücklich auch auf das Verhalten monokotyler Stammknospen aufmerksam gemacht, in welchen „fast überall die Phyllome den Stengelgliedern, denen sie zugehören, nicht allein in der Entwicklung weit voran sind, sondern auch die denselben aufsitzende, der ferneren Fortentwicklung dienende Knospe genau so zur Seite schieben, wie dies das Keimblatt des Raumes wegen thun muss." In Wirklichkeit aber handelt es sich, wenigstens in den oben beschriebenen Fällen, nicht um ein blosses Zurseitegeschobenwerden einer Knospe durch geförderte Blätter, sondern es ist eine solche Knospe zunächst noch gar nicht vorhanden, so wenig als vor dem Kotyledo eine Knospenanlage mit selbstständiger, von der des Kotyledo differenter Wachsthumsrichtung vorhanden ist. Auch hier würde die Uebertragung der Vorstellung, wonach erst von der Entstehung eines seitlichen Eindrucks am Keimkörper an der Kotyledo datiren soll, auf die folgenden Blätter (und diese Uebertragung könnte alsdann, wie mir scheint, nicht umgangen werden), zu complicirten und kaum annehmbaren Deutungen führen. Abgesehen aber hievon wird offenbar auf diesem ganzen Wege die Lösung der Schwierigkeit, welche die Stellung des Keimblattes der Monokotyledonen verursacht, nicht sowohl erbracht, als durch Substituirung neuer Bezeichnungsweisen umgangen. Wir haben es in der pflanzlichen Morphologie in letzter Instanz mit Wachsthumsrichtungen zu thun; auf solchen beruht die erste Anlegung, wie die weitere Ausgliederung pflanzlicher Körper, mag ihr Bau einfacher oder zusammengesetzter sein, mögen sie der Gesammtheit ihrer Eigenschaften nach unter diese oder jene der vorhandenen Bezeichnungsweisen fallen. Es bedarf, um bei dem nächstliegenden und geläufigsten Beispiel des Kotyledo selbst und seines unmittelbaren Trägers stehen zu bleiben, keiner besonderen Auseinandersetzung, dass diese beiden Theile — das Vorhandensein eines weiteren Vorkeimtheils ist, wie wir gesehen haben, nicht ganz wesentlich, — eine einzige Richtung intensivsten Wachsthums befolgen, und wenn man auf die Art der Zellentheilungen, mit welchen dieses verbunden ist, Rücksicht nehmen will, so sieht man dieselben, abwechselnd mit den longitudinalen und schiefen Spaltungen, welche die Sonderung der Gewebesysteme und die entsprechend geringere Vergrösserung der queren Durchmesser ermöglichen und begleiten, wesentlich durch eine grosse Zahl von queren Scheidewänden charakterisirt. Ob dieses Wachsthum, wie es bei der Verlängerung des Kotyledo vorzugsweise der Fall ist, in acropetaler, oder, wie es in bestimmten Perioden und an bestimmten Stellen eintrifft, auch in interkalarer und basipetaler Richtung erfolgt, ist von keiner wesentlichen Bedeutung. Der als Kotyledo erscheinende Theil kann vor dem Eintritt der bekannten Gestaltveränderung der Keimanlage nichts Anderes sein als nachher; er ist nach wie vor die Anlage eines Phylloms, ebenso wie der hypokotyle Keimtheil nicht erst durch den Eintritt jenes Entwickelungsabschnittes oder durch die vollkommenere Sonderung innerer histiologischer Systeme zu etwas Anderem gestempelt wird; ist er nachher ein Kaulom, so ist er auch vorher ein solches, wenn auch in mehr embryonalem Zustand.

Man kann hiemit die bei der Keimentwicklung der Gefässcryptogamen vorkommenden Differenzirungen nicht ohne Weiteres vergleichen. Bei diesen erfolgt, entsprechend dem überhaupt einfacheren Aufbau, die wirkliche Anlage der Gliederungen schon von den ersten Zelltheilungen an und bei der grossen Mehrzahl überdies, ehe ein wesentliches Wachsthum in irgend einer Richtung erfolgt ist. Nimmt man diejenigen Gattungen derselben, welche durch ge-

naueste Untersuchungen über die Anlegung der ersten Gliederungen am besten bekannt sind, so differenzirt sich bei Salvinia*) schon das erste Phyllom, wenn man das sogenannte Schildchen als solches beanspruchen darf, in seitlicher Stellung, sofern es einem Segment seinen Ursprung verdankt, welches von der übrig bleibenden Scheitelzelle in zur (geometrischen) Wachsthumsaxe des Scheitels seitlicher Lage abgeschieden wird. Im Wesentlichen ganz so verhält sich Marsilia**), und endlich mit einer namentlich durch die Zweizahl der beinahe, doch nicht ganz gleichzeitigen Keimblätter bedingten Modification, auch Selaginella***), wo als unwesentlich betrachtet werden kann, dass die von der Scheitelzelle getrennten blattbildenden Segmente nicht den 2 Blättern allein, sondern jedes noch bestimmten andern Gewebspartieen als Grundlage dienen.

Will man sich schliesslich darauf berufen, dass unseren gebräuchlichen morphologischen Bezeichnungen, man mag eine der üblichen Terminologieen vorziehen, welche man will, überhaupt als blossen Abstractionen keine bis zu den letzten Consequenzen zu sondernden Begriffe entsprechen, da die neueren Forschungen immer mehr dahin drängen, den absoluten Gegensatz zwischen Kaulomen, Phyllomen u. s. w. verschwinden zu lassen, so ist hiegegen im Princip sicherlich nichts einzuwenden. Man kann aber diesen Standpunkt vollkommen theilen und dennoch von der Ueberzeugung durchdrungen sein, dass eine praktische Durchführung dieser Begriffe wenigstens bis zu den möglichen Grenzen nöthig sei. Und dann kann es für die fraglichen Theile des monokotyledonen Keims nicht wohl einem Zweifel unterliegen, dass sie der Gesammtheit ihrer Eigenschaften nach den Charakter von Blättern (Phyllomen) beanspruchen können. Es gilt dies schon vom Kotyledo, noch mehr von den auf ihn folgenden, wesentlich in demselben Fall befindlichen Gliedern. Bei dem letzterörterten Beispiel, dem von Pistia, bei welcher Pflanze eine Anzahl von Erscheinungen zu beobachten ist, die in Hinsicht auf die den Theilen zu gebende Benennung noch am meisten Zweifel erwecken könnten, entwickelt nicht blos jedes der ersten Knospenblätter, nachdem sie einen gewissen Grad der Entfaltung erreicht haben, den den späteren Blättern zukommenden intrafoliaren Stipula-artigen Anhang, sondern es bildet sich auch an der Innenseite seiner Basis, nachdem die nächstfolgenden Blätter eine gewisse Grösse erreicht haben, und dadurch, da von einer Achsel genau genommen keine Rede sein kann, ein spaltenförmiger Zwischenraum zwischen dem Blatt und den jüngeren Knospentheilen entstanden ist, eine Knospenanlage, welche den frühesten Zuständen der sich an ältern Pflanzen bildenden Achselknospen gleicht, wenn sie auch wahrscheinlich nicht weiter entwickelt werden mag.

*) Pringsheim, in dessen Jahrb. III, 524—526; T. XXVII—XXIX.

**) Hanstein, ebendas. IV, 225—327; T. XI, Fig. 16—21.

***) Pfeffer, in Hansteins bot. Abhandl., 3. Heft p. 34 ff.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. Sitzung vom 13. Juli 1874.

Prof. Rees berichtete über eine an

Puccinia Malvacearum Mtge. angestellte Untersuchung

des Herrn Stud. Ch. Kellermann.

Puccinia Malvacearum, deren östliche Verbreitungsgränze in Europa im Herbst v. J. bis Strassburg und Rastatt sich vorgeschoben hatte, tritt seit Anfang Juni d. J. in der Erlanger und Nürnberger Gegend auf Althaea rosea allgemein verbreitet auf. Dass sie bis zum Frühsommer d. J. hier nicht vorkam, lässt sich bei ihrer auffälligen Erscheinung aus den übereinstimmenden Aussagen der Pappelrosen bauenden Landwirthe sicher entnehmen. Der in unserer Gegend geradezu charakteristisch im Grossen betriebene Anbau der Althaea rosea begünstigte aber die Ansiedelung des eingewanderten Rostpilzes in dem Grade, dass seit der ersten Entdeckung fast Tag für Tag neue ausgiebige Fundorte der Puccinia gemeldet werden. Vermöge der Dichtigkeit und täglich steigenden Ueppigkeit seines Auftretens ist jetzt der Malvenrostpilz für unsere Gegend ein beachtenswerther Feind einer ihres Blüthenfarbstoffs halber wirthschaftlich hochgeschätzten Nutzpflanze geworden.

Es erschien darum gerade hier wünschenswerth, über die Entwickelungsgeschichte und Bio-

logie der Puccinia Malvacearum, welche bereits durch Durieu*) und Schröter**) in vielen Punkten aufgeklärt worden ist, vervollständigende Untersuchnngen anzustellen, deren vorläufiges Ergebniss hier kurz mitgetheilt werden soll.

Als Nährpflanze der Puccinia Malvacearum war hier bis vor wenigen Tagen nur Althaea rosea und Malva vulgaris bekannt geworden. Endlich gelang es, den Pilz auch auf Althaea officinalis nachzuweisen. (Um Kraftshof bei Nürnberg.) Dadurch ist seine Identität mit Montagne's chilenischem Pilze wirklich sicher gestellt, welche bei aller Uebereinstimmung in der Structur des chilenischen und europäischen Pilzes so lang anfechtbar erschien, als der Pilz in Europa die Althaea officinalis verschmähte.

Die Krankheitserscheinungen an den pilzbefallenen Malven, die rasche Vermehrung der Pilzpusteln auf früher erkrankten und frisch befallenen Theilen der Malve, der Bau des Myceliums und des Sporenlagers sowie die Keimung der Teleutosporen sind von Durieu und Schröter erschöpfend beschrieben. Wir können die Angaben dieser Beobachter einfach bestätigen mit der Ergänzung, dass die Krankheits- und Pilzentwickelungserscheinungen an Althaea officinalis mit denen an Althaea rosea übereinstimmen***). — Unser Interesse galt somit, da ein Abschluss des Entwickelungsganges der Puccinia Malvacearum durch Nachweisung des vermuthlich heteröcischen Aecidiums nur von besonderer Gunst des Zufalls zu erwarten steht, zunächst der Art des Eindringens der Sporidienkeime in die Pappelrose, dann der Verbreitung des Myceliums in den erkrankten Pflanzen, der Entstehung neuer Pusteln, der Ueberwinterungsart des Pilzes, endlich der Feststellung des Pilzschadens an Althaea rosea, sowie der Mittel zu möglichster Verhütung des Schadens.

Die Sporidienkeime auf Pappelrosenblättern zur Entwickelung gebracht, dringen alsbald in diese ein. Zwanzig Stunden nach dem Auflegen promyceliumbedeckter Pusteln auf gesunde Blätter fanden sich bereits Hunderte von eingedrungenen Sporidienkeimen, an Länge das Sporidium 6—9 mal übertreffend. Das Eindringen wurde in sehr zahlreichen Fällen stets nach demselben Typus verlaufend, beobachtet: der Sporidienkeimschlauch wächst bis auf die Grenzwand zweier Epidermiszellen und dringt daselbst, zu dünner Spitze ausgezogen, die Epidermiszellen-Membran spaltend, sofort ein. — Unter die Epidermis gelangt, schwillt er wieder an, und wächst intercellular weiter*). Schon am 5. oder 6. Tage nach der Aussaat findet man reichverzweigtes, noch farbloses, intercellulares Mycelium, das da und dort Haustorien in die Zellen sendet. Später — vor der Sporenlagerbildung, — wird das Mycelium durch Oeltropfen röthlich-gelb und durchzieht an den inficirten Stellen in Collenchym, Parenchym und Weichbast alle Intercellularräume, diese beträchtlich erweiternd, die Zellenlumina einengend, mit reich gelappten Haustorien einzelne Zellräume ausfüllend.

Es gibt für die Regel keine Myceliumverbindung zwischen zwei Sporenlagern. Nur ausnahmsweise fliessen, zumal an Blattstielen und Internodien, zwei anfänglich getrennte Pusteln zusammen. Aber ein Wachsthum des Myceliums vom Blatt in den Blattstiel und den Stamm, weiter im Stamm aufwärts und von einem Blatt zum andern findet nicht statt. Vielmehr ist jede neue Pustel, welche an schon vorher befallenen oder an frisch erkrankenden Theilen auftritt, das Ergebniss einer speciellen Infection durch Sporidien. Diese werden an jedem feuchten Tage oder thaugesegneten Morgen zu Tausenden erzeugt, und durch Wind und Regen und Thiere, — zumal Schnecken — verbreitet.

Da das Mycelium der Puccinia Malvacearum in der Nährpflanze nicht wandert, so ist die Möglichkeit, dass es etwa in unterirdischen Theilen den Winter überdauere, um im Frühjahr wieder in Stamm und Blätter hinaufzuwachsen, ausgeschlossen, und vielmehr die Annahme nahe gelegt, die Ueberwinterung des Pilzes erfolge durch keimfähig bleibende Sporenlager. In der That hat Herr Oberstabsarzt Dr. Schröter, wie er uns brieflich gefälligst mittheilt, um Rastatt im Freien die letzten Sporenlager im December ent-

*) Durieu de Maisonneuve in Actes d. l. soc. Linn. d. Bordeaux t. XXIX. 2 Liv. 1873.

**) Schröter in Hedwigia 1873 p. 183 ff.

***) Wir kennen allerdings von Althaea officinalis, welche noch vor 3 Wochen in der ganzen Gegend gesund war, nur die ersten Erkrankungszustände mit spärlichen Sporenpusteln.

*) Wenn Magnus (Bot. Zeitg. 1874 p. 330) von einem Eindringen der Sporidienkeime durch die Spaltöffnungen spricht, so hat er das wohl nicht beobachtet, sondern aus der Analogie mit Puccinia Dianthi geschlossen. Wir haben über Hundert Sporidienkeimschläuche der P. Malvacearum eindringen sehen, aber keinen durch eine Spaltöffnung.

stehen und in den ersten Apriltagen erst auskeimen gesehen, worauf alsbald die Erkrankung zahlreicher Malvenpflanzen der Nachbarschaft erfolgte. Ins Zimmer verpflanzte Stöcke erzeugten den Winter hindurch fortwährend Sporenlager.*)

Eine nennenswerthe Schädigung der Wirthpflanzen unserer Puccinia durch die Pilzkrankheit, speciell also eine wirthschaftliche Beeinträchtigung unserer Pappelrosenkultur steht ausser Zweifel. Der Pilz befällt — einzelne unerklärter Weise geschützte Striche und Stöcke abgerechnet — einen Acker nach dem andern. Kein Stock und kein Theil eines befallenen Stockes bleibt verschont. Unentfaltet welken die am kranken Stock später angelegten Blüthen; der Blüthenertrag wird also durch den Pilz unmittelbar verringert. Aber auch die Zahl der anzulegenden Blüthenknospen wird davon abhängig sein, ob eine Althaeapflanze einer reichlichen assimilirenden Belaubung sich erfreut, oder an fortgesetztem Welken und Vertrocknen ihres vom Pilz fast aufgezehrten Laubes leidet. — Es wird sich also praktisch immerhin empfehlen, auf Mittel gegen solchen Pilzschaden bedacht zu sein.

Vermöchte man sämmtliche hiesige Ausgangspunkte für die frühjährliche Ausbreitung des Pilzes zu zerstören, so wird man doch ohne internationale Massregeln nicht hindern können, dass der Pilz alljährlich wieder einwandert. Man wird aber bei gutem Willen wenigstens dafür sicher zu sorgen im Stande sein, dass er nicht in unserer Gegend selbst im Frühjahr von Tausenden von Verbreitungsheerden ausgehe. Man achte nur im ersten Frühjahr an cultivirten und wilden Malvaceen auf etwaige pilzbefallene Theile und zerstöre deren Sporen, am besten durch Verbrennung.

Es wird niemals nöthig sein, die ganze befallene Pflanze zu opfern, wenn man frühzeitig sorgsam ihre befallenen Theile derart entfernt und zerstört, dass deren Sporenpusteln nicht zu keimen vermögen.

---

*) Bekanntlich erzeugt auch Puccinia straminis im Freien während des Winters von Zeit zu Zeit neue Uredosporenlager, von denen eine Ansteckung anderer Grasstöcke ausgehen kann. Und bei P. Malvacearum spielt ja die Teleutospore biologisch auch die Rolle der Uredo.

Neue Litteratur.

Strehl, Rich., Untersuchungen über das Längenwachsthum der Wurzel und des hypocotylen Gliedes. Inauguraldissertation. Leipzig 1874. 53 S. 8⁰. nebst Tabellen und Curventafeln.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1874. N. 9. — Focke, Wanderfähigkeit der Bäume und Sträucher. — Wiesner, Kleinere Mitth. (Zwillingsspaltöffnungen). — Kerner, Zur Flora von Niederösterreich. — Schlosser, Kalniker Gebirge. —

The Monthly mikroskopical Journal. 1874. September. — W. Osler, An Account of certain Organisms occuring in the Liquor Sanguinis.

The Journal of Botany british and foreign 1874. September. — I. M. Crombie, On Ptychographa Nyl. — H. F. Hance, Collection of Plants from Kiukiang. — Id., Three new Chinese Calami. — Miss E. Hodgson, North or Lake Lancashire; Sketch of its Botany. — I. G. Baker, a New Species of Heleniopsis from Formosa. —

B. Jerzykiewicz, Botanik für die untern und mittleren Classen höherer Lehranstalten. Mit 145 in den Text gedruckten Holzschn. Posen 1874. — 206 S. 8⁰.

Comptes rendus 1874. II. Sem. N. 8. (24. Aug.) — A. Brongniart, Études sur les graines fossiles. — Ganeau, Mémoire sur le protoplasma végétal. — Boutin, Modifications produites par le Phylloxera dans les principes chimiques des vignes attaquées. —

Hedwigia 1874. N. 8. — P. Magnus, Ueber Protomyces pachydermus Thm.

Flora 1874. N. 24. — E. Fleischer, Beiträge zur Embryologie der Monocotylen und Dikotylen. — F. Arnold, Lichenol. Fragmente. —

— — — N. 25. — E. Fleischer, Beiträge (Forts.) — W. Nylander, De H. A. Wedell Remarks in Grevillea 1874. — Rud. Müller, Ueber Coniferin. —

— — — N. 26. — E. Fleischer, Beiträge (Forts.) — I. Pfund, Zwei Tage in Suez. — G. Holzner, Zur Geschichte der Krystalloide.

Botaniska Notiser utg. af O. Nordstedt. 1874. N. 4. — Iverus, Senecio vulgari-viscosus, Galeopsis glandulosus et Senecio vulgaris var. villosus. — Brief von Mosén aus Brasilien.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 44.** 30. October 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Zur Entwicklungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel.

Von

F. Hegelmaier.

VI.

(Schluss.)

Die im Vergleich zu der ganzen Pflanze sehr kleine, in der Anordnung ihrer sehr kleinzelligen Meristemschichten mit anderen angiospermen Vegetationspunkten übereinstimmende Vegetationskuppe von Pistia erhebt sich frei über die Insertionsstellen der Blätter, von denen nur das jeweils letztgebildete in der ersten Zeit nach seiner Sonderung in dieser Beziehung eine Ausnahme macht. Zu der Zeit seiner Anlegung erscheint das jüngste Blatt zwar nicht in terminaler Stellung, aber in gleicher Höhe mit dem übrigbleibenden Theil der Vegetationsspitze; seine Abscheidung von letzterer erfolgt unter einer Form, auf welche, den Vorgang rein nach seiner unmittelbaren Erscheinungsweise betrachtet, so gut wie auf manche Fälle von Stengelverzweigung die Bezeichnung einer Theilung des Vegetationskegels angewendet werden kann. Die Vegetationsspitze bietet in einem solchen Zeitabschnitt eine verhältnissmässig breite, sehr sanft gewölbte Scheitelfläche dar, welche sich durch Hinzutreten einer bogenförmigen Furche in eine Blattanlage und einen die Bedeutung einer Stammscheitelfläche beibehaltenden Theil sondert, und zwar so, dass die erstere, eben wegen des bogenförmigen Verlaufs der Abgrenzungsfurche, eher den grösseren als den kleineren Theil der vorherigen Scheitelfläche für sich beansprucht. Da sich die Blätter in schraubiger Ordnung folgen, so muss nach der Entstehung eines Blattes, welches dann kurz darauf unterhalb der Höhe der Vegetationskuppe inserirt erscheint, diese gleichzeitig mit ihrer neuen Erhöhung eine entsprechende Gestaltveränderung erfahren, so nämlich, dass sie sich nach der Seite der Anlegung des nächsten Blattes hin erweitert, und die asymmetrischen Formen, welche der Theil fast immer in guten Knospenlängsschnitten darbietet, erklären sich so auf einfache Weise.

Jedes Blatt entwickelt bald einen Anhang, welcher seinen morphologischen Verhältnissen nach in die Reihe der intrafoliaren Stipula-artigen Gebilde, wie der Ligula der Isoeten, Selaginellen, sich stellt und am nächsten seiner Gestalt nach mit den Intrafoliarstipeln von Zannichellia, der meisten Potamogetonen und etlicher verwandter Gattungen, Calla, der Polygoneen, zu vergleichen ist, doch so, dass die Intrafoliarstipel von Pistia auf der dem Blatt ent-

gegengesetzten Seite nicht geschlossen, also nicht ganz stengelumfassend ist. Dieses Gebilde entsprosst deutlich zunächst dem zugehörigen Blatt an dem basalen Theil seiner Innenfläche und nimmt hier von Anfang an nicht blos die Epidermis, sondern auch eine Periblemschicht in seine Zusammensetzung auf, wogegen der Aufbau seiner sich zuletzt entwickelnden Randpartieen blos von den sich durch abwechselnd schiefe Wände theilenden Epidermiszellen aufgenommen wird, und daher diese Partieen blos zweischichtig ausfallen. Sich an ihren beiden Rändern verbreiternd und bald einen grösseren Bogen des Knospenumfangs als das zugehörige Blatt umspannend und zugleich sich über die jüngeren Knospentheile herüberwölbend wächst die Stipel zu einer die folgenden Blätter und den Vegetationspunkt zum grössten Theil kapuzenförmig umhüllenden Scheide heran, und es sind daher die Knospen erwachsener Pflanzen von einigen derartigen in einander geschachtelten, nach wechselnden Seiten geöffneten, farblosen, zarthäutigen Stipularscheiden geschützt. Durch das Heranwachsen der jüngeren Blätter werden dieselben in derselben Ordnung, in welcher sie sich bildeten, durchrissen.*) Diese Blattanhänge bilden sich auch an den ersten Blättern der Keimknospe, doch in etwas anderer Form, nämlich in der einer die folgenden Knospentheile zwar grösstentheils umziehenden, aber nicht kapuzenförmig überwölbenden Lamelle.

Es wird nun in der Achsel jedes Blattes, beziehungsweise der zugehörigen Stipularscheide, aber beträchtlich später als beide, eine Knospe und wenigstens an älteren Pflanzen normal noch eine Beiknospe angelegt. Die Stellung jener Knospe ist in der Weise geregelt, dass sie nicht in die Mitte der Achsel, sondern in die eine Seitenhälfte**) und zwar in diejenige fällt, welche, wenn man sich die Blattordnung nach dem kurzen Weg vorschreitend denken würde, der älteren Blatthälfte entspräche. Die Beiknospe tritt zwischen der primären Knospe und der Stipularscheide, also in absteigender Ordnung hervor. Ein grosser Theil dieser Knospen entwickelt sich zu den bekannten, die Pflanzen stark vervielfältigenden, sich an ihrer Basis, die sich intercalar zu einem Stiel verlängert, ablösenden Stolonen, und diesen Knospen gelten die folgenden Bemerkungen. Ihrer sich in der Richtung, in welcher sie zwischen die Blätter eingekeilt ist, leicht abplattenden Anlage entsprosst zunächst, nachdem sie schon eine ihrem grösseren Querdurchmesser etwa gleichkommende Höhe erreicht hat, in fast gleicher Höhe mit ihrem Scheitel das erste Blatt, ein dem Tragblatt gegenüberstehendes Vorblatt; sein erstes Auftreten macht sich durch eine seitliche Einkerbung in nächster Nähe des Scheitels kenntlich; es umgreift diesen in schiefer Richtung und schliesst sich bis auf eine enge Spalte, schlägt sogar seine Ränder auf der Seite des Tragblattes übereinander. Die Structur dieses Vorblattes ist der der Stipularscheiden vergleichbar, doch etwas zusammengesetzter und seine Aussenfläche, zum Unterschied von den letztern, behaart; es wird später, wie die Stipularscheiden, durchrissen. Verfolgt man nun die Weiterentwicklung der umscheideten Knospenspitze, so sieht man die direkte Verlängerung derselben zu dem ersten Laubblatt auswachsen. Die Entstehung der folgenden Knospengebilde wird durch das Auftreten einer seitlichen Auswölbung angebahnt, welche sich zu einem Scheitel entwickelt, der sich dann zu den weiter folgenden Blättern so, wie oben angegeben, verhält. Wenn irgendwo, so könnte es sich bei der Entwicklung dieser Knospen um die Bezeichnung des so eben als erstes Laubblatt benannten Theils als eines blattähnlichen Zweiges handeln. Allein dieses Cla-

*) Brauchbare Angaben über diese Gebilde habe ich in der mir zugänglichen Litteratur nicht finden können. Blume (Rumphia I, 77) erwähnt sie nicht; Schleiden erwähnt zwar einer Stipularscheide von Pistia (Beitr. z. Bot. 231), doch scheint darunter das Knospenvorblatt verstanden zu sein; Klotzsch (a. a. O. 13) führt zwar ihre Existenz und einige anatomische Charactere an, scheint sie aber zu dem je nächst jüngeren Blatt als Zubehör zu rechnen nach der kurzen Bemerkung, dass die Blätter in ihrer Jugend von ihnen umhüllt werden.

**) Auch in dieser Beziehung existirt eine Aehnlichkeit mit dem Verhalten der Achselsprosse von Zannichellia, welche seitwärts von der Mitte der Blattachsel stehen (Irmisch, Flora 1851, p. 85.). Eine Zusammenstellung einer Anzahl anderer Fälle von seitlicher Verschiebung der Knospen in den Blattachseln bei Phanerogamen, ohne die Möglichkeit eines Einflusses der Schwerkraft, gibt Kny, über Achselkn. bei Florideen, p. 25 des Separatabdrucks.

dodium würde alsdann mit den folgenden Laubblättern in Structur, Entwicklung einer Stipularscheide, Bildung von Knospen in seiner Achsel übereinstimmen, und für diese übrigen Blätter, glaube ich, muss man die sich allenfalls aufdrängende Frage, ob ihnen nicht etwa ebenfalls die Charaktere von Kaulomen zuzuschreiben seien, unbedenklich verneinen.

Es ist der Zweck der vorstehenden Bemerkungen, zu zeigen, dass Theile, welchen man ihren gesammten Eigenschaften nach den Charakter von Blättern zuzuschreiben kaum vermeiden kann, eine entweder wirklich terminale oder der terminalen sich nähernde Stellung in Bezug auf die Wachsthumsrichtung des sie zunächst tragenden Theils haben können, auch wenn man von den monokotyledonen Keimgebilden absieht. Es ist hiebei von der unmittelbaren Hereinziehung einer Reihe anderer Erscheinungen, welche der Morphologie schon manche Schwierigkeiten bereitet haben, nämlich der endständigen Staubgefässe, deren allmählich eine ziemliche Anzahl bekannt geworden ist, absichtlich Abstand genommen, weil es fraglich sein kann, ob diese Fälle mit denjenigen, welche den Gegenstand dieser Betrachtung gebildet haben, in dieselbe Kategorie gehören. Nicht als ob es als ausgemacht betrachtet werden dürfte, dass Staubgefässe dieser Art in Wirklichkeit der Umbildung eines Stengelendes ihre Entstehung verdanken, es ist dies vielmehr ein Zugeständniss, zu welchem man sich ohne zwingende Nothwendigkeit nicht entschliessen möchte, und eine solche liegt bis jetzt wohl nicht vor. Die Einführung des Begriffs „pollenbildender Kaulome" in die Morphologie dürfte derselben, nach gegenwärtigen Kenntnissen zu urtheilen, eher schädlich als förderlich sein. Allein für diese Fälle terminaler Staubgefässe, sei es für alle oder für einen Theil derselben, scheint die von Hieronymus*) näher ausgeführte und durch Beobachtungen an Centrolepis und Arten von Festuca gestützte Hypothese nicht wenig für sich zu haben, dass ihre Stellung aus einer solchen Umbildung resultire, bei welcher der Vegetationspunkt einer sie tragenden Axe durch ein einzelnes in seiner nächsten Nähe gebildetes Staubblatt schiefgestellt und endlich ganz verdrängt wurde, so dass der Scheitel jener schliesslich ganz in der Bildung dieses aufging. Für eine andere kleine Gruppe bekannter Fälle, die einfachen Nadeln von Pinus monophyllos, die verwachsenen von Sciadopitys ist eine Ableitung in diesem Sinn sogar fast unumgänglich. Dass eine Entwicklung von Blättern in sehr hoher Stellung im Bereich der vegetativen Region vorkommen kann, ohne dass völlig der ganze Scheitel in ihrer Bildung aufgeht, dafür kann zwar das über die Wachsthumsverhältnisse erwachsener Pflanzen von Pistia Gesagte als Beleg angeführt werden; dass indessen in diesem Fall eine Umbildung aus einer Pflanzenform mit tiefer unter dem Scheitel entspringenden Blattanlagen stattgefunden habe, lässt sich vorläufig nicht wahrscheinlich machen, und unter allen Umständen wird es schwierig, beziehungsweise unthunlich sein, die Hypothese der Scheitelverkümmerung auf die Bildung des ersten Laubblattes der Knospen dieser Pflanze und die ersten Blätter des Keims anderer Monokotyledonen auszudehnen.

*) Diese Ztg. 1870, p. 316.

II.

Es ist bekannt, dass bei einer Reihe von monokotyledonen Gattungen und Gruppen mit festen Samenhüllen, u. A. bei Marantaceen, Commelyneen, eine mehr oder weniger grosse Partie der Samenknospenintegumente gleichzeitig mit der Umbildung (und theilweisen Rückbildung) der übrigen Theile derselben zu Samenhäuten einen abgesonderten Entwicklungsgang einschlägt und eine solche Veränderung erfährt, vermöge deren sie geeignet wird, bei der Keimung sich von diesen zu trennen und als Deckel abgehoben zu werden. Als das Extrem dieses Verhaltens kann in gewissem Sinn der Fall von Canna angesehen werden, wo den verschiedenen Beschreibungen zufolge der ganze Complex der umgebildeten Integumente, so weit sie den freien Kern überziehen, abgeworfen wird, indem er sich von dem bedeutend grösseren, übrigens im Bau mit ihm übereinstimmenden Theil der Testa, welcher sich an der Oberfläche des Chalazatheils des Samens entwickelt, absondert. Es ist auch längst bekannt*), dass das Oper)

*) Schleiden, Grundz. d. wiss. Bot. (1861) p. 537.

culum bei Pistia aus einer gemeinschaftlichen Umbildung der Mikropyletheile beider Integumente hervorgeht, im Unterschied z. B. gegen das der Lemnaceen, welches blos dem veränderten Endostom entspricht und von dem sich zu einer weichen Hülle entwickelnden äussern Integument überwachsen und bedeckt wird. Hieran schliesst sich eine an dem Samen von Arum vorkommende operculumartige Bildung an, nur dass hier das äussere Integument offen bleibt und daher jene aus seiner Mündung kegel- oder papillenförmig hervorragt; überdies hat das Operculum bei der weichen Beschaffenheit der inneren Samenhaut von Arum keinen wesentlichen Zweck zu erfüllen und ist auch gegenüber den übrigen Theilen derselben von wenig ausgezeichneter Structur. Die Bildungsgeschichte der Opercula zweier von den im Obigen besprochenen Gattungen scheint mir indessen hier einer kurzen Betrachtung werth, die von Pistia, weil sich hier die Differenzirung der zur Trennung bestimmten Zellengruppen in eine sehr frühe Periode der Integumententwicklung zurückführen lässt; die — in der Litteratur überhaupt nicht erwähnte — von Sparganium wegen anderer Besonderheiten in dem Aufbau des bezüglichen Theils.

Von den beiden Samenknospenhüllen von Pistia wird die innere ausschliesslich von einer Oberflächenzellenschicht, welche sich ringförmig erhebt und deren Zellen sich alsdann abwechselnd schief abtheilen, gebildet. Daher besteht sie ihrer Hauptmasse nach aus einer Doppellage dermatogener Zellen, deren quere Scheidewände noch später aus leicht ersichtlichen Gründen in Beziehung auf Höhe mit einander alterniren (Fig. 44). Blos an dem wulstig werdenden Endostomtheil wird dieses Integument mehrschichtig (Fig. 42. 44), aber ausschliesslich auf Rechnung der innern der beiden ursprünglichen Lagen, deren Zellen sich hier wiederholt longitudinal theilen. Während nun später, nach dem Beginn der Samenentwicklung, der die Seiten des Samens bedeckende zweischichtige Theil dieses Integuments zu der dünnen Testa interna comprimirt wird, so verwandelt sich der mehrschichtige Endostomtheil in das operculum internum; alle seine Zellen färben ihre Wandungen rothbraun, die getheilten inneren erweitern sich hiebei nur wenig und gleichmässig; die ungetheilt gebliebenen äusseren dagegen strecken sich in der Richtung nach Aussen und scheitelwärts ansehnlich in die Länge (Fig. 59) und tragen dadurch hauptsächlich dazu bei, dem operculum internum seine breit-polsterförmige Gestalt (Fig. 58) zu geben. Die Ränder des Endostoms selbst werden, wie auch die des Exostoms, so fest aneinander gepresst, dass der Verlauf der Mikropyle nur noch als Linie im reifen Samen zu erkennen ist.

Das äussere Integument ist von Anfang an zusammengesetzter, in seine Bildung geht bei seiner Anlegung eine zwischen 2 Aussenlagen eingeschlossene innere (Periblem-) Zellenlage mit ein (Fig. 42). Diese vermittelt das spätere Dickenwachsthum des Integuments, sie wird auch an dem am dünnsten bleibenden Theil desselben, in der mittleren Partie der Samenknospe, einmal längsgetheilt, das Integument ist daher hier zur Blüthezeit im Ganzen 4schichtig (Fig.44). Weiter nach der Micropyle wiederholen sich solche Längstheilungen mehr und mehr; etwa in der Höhe, wo der Scheitel des inneren liegt, ist daher das äussere mindestens 10schichtig. Die beiden Dermatogenlagen des äussern Integuments bleiben an diesen Längstheilungen unbetheiligt mit Ausnahme des wulstig werdenden Exostomtheils; die starke Entwicklung dieses letzteren kommt (Fig. 44) auf Rechnung der inneren Dermatogenlage dieser Partie, aus welcher sich durch mehrmals wiederholte Spaltungen ein vielschichtiger, die Mikropyle verengernder Wulst entwickelt. Ohne diese Dermatogenwucherung wäre das Grössenverhältniss der beiden Integumente am Knospenmund ein ähnliches wie bei der grossen Mehrzahl der Monokotyledonen, von welcher sich, wie bekannt, Pistia eben durch das das Endostom weit überwachsende und sich kanalförmig zusammenschliessende Exostom unterscheidet. Es wird dies nicht blos durch die Untersuchung der jüngeren Zustände dargethan, sondern noch durch die Anordnung der Zellenlagen zur Blüthezeit angedeutet: die Dermatogengrenze lässt sich noch ohne Weiteres zwischen dem Wulst und dem Periblemtheil des Integumentes verfolgen, bis sie am Scheitel in die Grenze der äusseren Dermatogenlage übergeht (Fig. 44). Diese an Samenknospenlängsschnitten sichtbare Grenz-

linie ist es, welche Hofmeister*) zu der Annahme von in dieser Richtung verlaufenden Gefässbündeln im äusseren Integument veranlasst hat; solche existiren hier in Wirklichkeit zu keiner Zeit, das in die Samenknospe eintretende Gefässbündel endigt in der Chalaza unter strahligem Auseinandertreten seiner ziemlich zahlreichen zarten Gefässzellen (Fig. 43).

Die Bildung des Operculum externum nun erfolgt ausschliesslich durch eine Umbildung, welche der genannte Dermatogenwulst während der Samenentwicklung erfährt. Der einschichtig gebliebene Theil der inneren Dermatogenlage des Integuments, welcher die Seiten des Samens bedeckt, vermehrt seine Zellen auch in dieser Periode nicht in der Richtung der Dicke, ebensowenig in der Querrichtung des Samens, dagegen noch in der Richtung des Längendurchmessers desselben; dadurch verwandelt sich diese Lage in eine Schicht von kurzen Faserzellen, welche mit ihren langen Durchmessern in der Querrichtung des Samens stehen, in seinen Längsdurchschnitten im kleinsten Durchmesser sichtbar werden (Fig. 59, a). Diese Faserzellen verdicken ihre Wandungen, namentlich die einwärts gewendeten, unter bedeutender Verengerung der Lumina, färben sich intensiv braungelb und setzen zwar nur eine dünne Gewebslamelle zusammen, welche aber doch der festeste Theil der gesammten Samenhüllen ist. Der Dermatogenwulst dagegen fährt unter allseitiger Vermehrung seiner Zellen fort zu wachsen, und sein innerer, das Exostom zunächst umschliessender Theil verwandelt sich unter Bräunung seiner Zellen, von denen sich die dem Exostom angrenzenden beträchtlich strecken, in das operculum externum (Fig. 58); zwischen diesem und dem Periblemtheil bleibt ein an dieser Bräunung nicht Theil nehmender, aus etlichen Zellenlagen bestehender Gewebsgürtel übrig, welcher sich zu einer Trennungsschicht gestaltet (Fig. 58). Die hier liegenden Zellen werden zwar noch getheilt, haben aber ein geringeres Wachsthums- und Theilungsvermögen als die des angrenzenden Periblemtheils, namentlich was die Entstehung quergerichteter Scheidewände betrifft. Hieraus resultirt eine Spannung zwischen dem Periblemtheil und der Trennungsschicht, welche zu einer Zusammenhangslockerung und schliesslichen leichten Lösung des Operculum führt. Auch die übrigen Veränderungen in dem äusseren Integument sind nicht ohne Interesse. Dasselbe verwandelt sich unter fortdauernder allseitiger Vermehrung seiner Innenzellen in eine dicke vielschichtige (auch an der dünnsten Stelle, wenn man von den Punkten absieht, wo Krystalldrusenzellen liegen, etwa 12schichtige) Hülle von kleinen, parenchymatösen, locker verbundenen Zellen, deren farblose Wandungen starken Mineralsäuren grossen Widerstand entgegensetzen. Die überziehende äussere Epidermisschicht nimmt an dem Wachsthum nur durch Vermehrung ihrer Elemente in der Oberflächenrichtung Theil. Dieselben wölben ihre Aussenseiten papillenförmig vor und verdicken ihre Aussenwandungen unter Braunfärbung bis zum Verschwinden der Lumina. Unmittelbar unter dieser Samenepidermis liegen nun die Zellen, welche Drusen von kleesaurem Kalk umschliessen. Solche Drusen sind hier schon zur Blüthezeit erkennbar, aber noch sehr klein; die betreffenden Zellen bleiben nun im weiteren Verlauf ungetheilt, wachsen mit ihren Einschlüssen heran und sind daher schliesslich um Vieles grösser als die Zellen des übrigen Testa-Gewebes. Die Vertheilung der Drusenzellen hält annähernd gleiche Abstände ein, doch nicht genau, schon deshalb, weil häufig ihrer zwei unmittelbar aneinander grenzen. Wo nun eine solche Drusenzelle oder eine Gruppe von 2 solchen unterliegt, bildet sich eine der zahlreichen Gruben, welche dem Samen von Pistia die ihn auszeichnende unebene Beschaffenheit verleihen. Die Drusen selbst findet man mit den Spitzen ihrer Einzelkrystalle der Zellwand angeheftet und von einem nach Behandlung mit Salzsäure zurückbleibenden zarten Häutchen überzogen; dieses Häutchen färbt sich, sorgfältig ausgewaschen, mit Chlorzinkjodlösung gelb, und erst nach vorherigem Liegen in Kalilösung bringt jenes Reagens eine schmutzig hellblaue Färbung in ihm hervor. Das gesammte Verhalten der beiden Integumente unterscheidet sich dadurch, dass in dem innern von der Zeit der Befruchtungsreife an keine Zelltheilungen mehr erfolgen, so viel

*) Neue Beitr. T. VII, Fig. 22, mit zugehöriger Erklärung.

sich wenigstens irgend mit Sicherheit erkennen lässt, wogegen im äusseren solche noch in sehr ausgiebiger Weise zu beobachten sind.

Im Gegensatz hiezu erfährt bei Sparganium weder das innere nach das äussere Integument der Samenknospen nach der Befruchtung mehr eine Vermehrung seiner zelligen Elemente. Der Schutz, welchen die Samen etwa bedürfen, wird ihnen nicht durch Entwicklung einer Testa, sondern durch die Ausbildung der innern Perikarpschicht zu einem Stein von beträchtlicher Härte gewährt, und der allergrösste Theil der beiden Integumente unterliegt einer gemeinschaftlichen Rückbildung zu einer das Endosperm mit diesem Stein fest verkittenden Lamelle unter Comprimirung ihrer sich bräunenden Zellen bis zum völligen Verlust ihrer Hohlräume. Nur der Mikropyletheil macht von diesem Verhalten eine Ausnahme, indem er seine Gewebe unter theilweise beträchtlicher Erweiterung und Streckung seiner Zellen zu einem Operculum umgestaltet, und zwar ebenfalls zu einer Art von doppeltem Operculum, dessen beide Theile aber von anderer Entstehung und Zusammensetzung sind als in dem vorhin betrachteten Fall. Da der Bau des Endo- und Exostoms zur Befruchtungszeit oben angegeben wurde, so genügt es, die folgenden Veränderungen kurz beizufügen. Etwa gleichzeitig mit dem Anfang der Keimentwicklung beginnt das Endostom von dem Exostom, indem dieses seinen Umfang unter Erweiterung seiner Zellen beträchtlich vermehrt und seine Ränder bis zur Berührung einander nähert, gänzlich überdeckt zu werden (Fig. 34, 35). Gleichzeitig dehnt sich das äussere Integument unter sehr starker Streckung seiner inneren Zellenlage, weniger der hier befindlichen mittleren, zu einem in das innere Integument sich einsenkenden wallförmigen Vorsprung aus; das innere seinerseits streckt die Zellen seiner äusseren Schicht ebenfalls zur Bildung eines in das äussere eingreifenden Ringwalles in einer weiter rückwärts von der Mikropyle gelegenen Ringzone. Seine unmittelbar den Endostomkanal umgebenden Ränder ziehen sich in eine Art von Schnabel aus, dessen Spitze in die Innenmündung des Exostoms eingeschoben ist (Fig. 34, 35).

Sind in dieser Weise die Mikropyletheile der beiden Integumente wechselseitig in einander eingekeilt, so verdicken sich die einander in der Richtung einer gebogenen Fläche anliegenden Zellenwandungen der beiden Integumente, die der Innenschicht des äusseren und der Aussenschicht des inneren in mässigem Grad unter gelber, später brauner Färbung. Diese verdickte Doppelwand (zwischen den Punkten a und a', Fig. 35) bildet nun hauptsächlich das operculum externum, welches daher die Beschaffenheit einer verholzten Platte und die Gestalt eines Deckels mit konisch sich erhebender Mitte und aufgekrämpten Randtheilen hat (Fig. 36, 37). Ihm auf sitzt die in einen karunkelförmigen Körper inhaltlosen, dünnwandigen Zellgewebs verwandelte Hauptmasse des Exostomtheils. Ein operculum internum dagegen bildet sich aus der Innenlage des inneren Integuments, indem die dem Knospenkern anliegenden Innenwandungen ihrer Zellen sich ebenfalls, und zwar stärker, verdicken und bräunen; ausserdem füllt sich die Höhle dieser Zellen mit einer braunen, körnigen, ihrer Beschaffenheit nach nicht näher bekannten Substanz. Dieses operculum internum hat daher (Fig. 36, 37) die Gestalt eines sanftgewölbten Deckels mit ebenfalls konisch ausgezogener Mitte; an den Spitzen ihrer konischen Mitteltheile stecken beide opercula gleichsam in einander. Die zwischen ihren peripherischen Theilen gelegenen dünnwandigen, erweiterten Zellentheile schrumpfen allmählich bis zum Unkenntlichwerden der Struktur zusammen. Schon von Schnizlein*) ist angegeben, dass der Fruchtstein von Sparganium oben eine Lücke hat. Es ist nun das Operculum sammt der zugehörigen Carunkel in diese Lücke eingefügt (Fig. 38), und diese combinirte Einrichtung ermöglicht ohne Zweifel das (übrigens, wie es scheint, langsam und schwierig erfolgende) Keimen des Samens. Da das Endosperm an der Seite des Operculum ganz verdrängt wird, so liegt der Keim mit seinem Radicularende dem letztern unmittelbar an. Es ersetzt so die beschriebene Einrichtung in ihrer Weise die bei den Potamogetonen sich findende, vermöge welcher der ebenfalls sehr harte Stein in zwei Schalen von ungleicher Form und Grösse zerfällt, und

*) De Typhac. fam. nat. p. 11.

welche hier **) durch in eine sehr frühzeitige Periode fallende Wachsthumsvorgänge in den bezüglichen Gewebeschichten vorbereitet wird.

Erklärung der Figuren.

(Die eingeklammerten Nummern geben die Vergrösserungsmaasse an.)

T. X.

Fig. 1 — 38 Sparganium ramosum.

1.) (50). Längsschnitt des untern Theils eines Pistills zur Blüthezeit, in der Richtung der Raphe der Samenknospe geführt. f v Fibrovasalstrang der letztern.

2. (366.) Theil desselben Präparats, den obern Theil der Samenknospe enthaltend.

3 — 5. (430) Erste Zustände des Vorkeims. v. unentwickelt gebliebene Keimzelle.

6 — 12 (430.) Weitere Zustände des Vorkeims und beginnenden Keims; optische Längsschnitte. Die römischen Zahlen bezeichnen die Segmente des Vorkeims.

13—19 (430.) Weitere Stadien der Keimentwicklung; optische Längsschnitte. Bezeichnung wie vorhin.

20. 21. (140.) Keim in verschiedenen Ansichten zur Zeit der ersten Bildung der Kotyledonargrube.

22. 23. (140.) Etwas vorgerückterer Zustand; m, m' Grenze bis zu welcher die Wurzelhaube reicht, beziehungsweise Grenze zwischen erstem und zweitem Keimsegment.

24—26. (140.) Weiter vorgerückte Keime; Längsschnitte des basalen Theils in der Medianebene geführt. m, m' wie vorhin; f^1 erstes Blatt des Knöspchens.

27. (100.) Annähernd reifer Keim im medianen Längsschnitt. f^1 wie vorhin; f^2 Vegetationspunkt hinter demselben.

28. (100.) Beinahe reifer Keim in der Frontansicht. r Kotyledonarspalte; f^1, f^2 die bei tieferer Einstellung sichtbar werdenden Theile gleicher Bezeichnung wie in Fig. 27.

29. 29 b. (430.) Mikropyleenden von Keimen etwa der Altersstufe Fig. 20. 21. im optischen Längsschnitt. Die Wurzelhaubenanlage ist dunkel gehalten. Die römischen Zahlen bezeichnen die Keimsegmente.

30. (430.) Aehnliches Präparat von einem etwas älteren Keim.

31. (430.) Radikularende eines Keims von der Altersstufe Fig. 22.; optischer Längsschnitt. e Epidermis der Wurzel, c Wurzelhaube.

32. (430.) Noch etwas älteres Radikularende; e wie vorhin.

33. (360.) Längsschnitt des Radicularendes eines reifen Keims. e wie vorhin.

34. 35. (50.) Mikropyletheile von Samenknospen kurz nach der Befruchtung, im Längsschnitt; 34 in der Richtung der Raphe, 35 in damit gekreuzter Richtung geführt. i e äusseres, i i inneres Integument.

36. 37. (50.) Opercula reifer Samen; 36 in Flächenansicht; 37 im Längsschnitt. o e operculum externum; o i o. internum.

**) Diese Zeitung 1870, p. 316.

38. (5.) Längsschnitt einer reifen Frucht. p Stein; en Endosperm; o Operculum.

Fig. 39—41 Triticum vulgare.

39. (360.) Theil eines median geführten Längsschnittes eines halbreifen Keims kurz nach dem Beginn der Anlage der Hauptwurzel. c Anfang der Wurzelhaube; e äussere, noch nicht in Epidermis und Periblem gesonderte Zellenschicht des Wurzelkörpers. r Kotyledonarspalte.

40. (470.) Theil eines medianen Längsschnittes eines fortgeschritteneren Keims in der Periode, in welcher der Wurzelscheitel eingedrückt ist. e, c wie vorhin.

41. (360.) Theil eines medianen Längsschnittes eines von der Reife nicht mehr weit entfernten Keimes, nach fast völliger Ausgleichung des Eindruckes des Wurzelscheitels und definitiver Absonderung der Epidermis an demselben (e). c Wurzelhaube.

T. XI.

Fig. 42 — 60. Pistia spec.

42. (430.) In Entwickelung begriffene Samenknospe; optischer Längsschnitt.

43. (50.) Samenknospe zur Blüthezeit; Längsschnitt. f v Fibrovasalstrang.

44. (430.) Theil eines solchen Längsschnittes; i e äusseres, i i inneres Integument. n Kernwarze.

45. (430.) Getheilte Keimzelle. n Kernwarze;

46. (430.) Weiter getheilte Keimzelle.

47—51. (430.) Weiter vorgeschrittene Keimanlagen im optischen Längsschnitt. n Kernwarzen.

52. (430.) Noch weiter vorgeschrittener Zustand eines Keimes; optischer Längsschnitt.

53 — 55. (100.) Successiv weiter entwickelte Keime in medianen Längsschnitten. r Wurzel.

56. (360.) Theil eines medianen Längsschnittes eines noch vorgeschritteneren Keims. r Wurzel; f^1 Anlage des ersten Knospenblattes.

57. (100.) Medianer Längsschnitt eines noch ältern Keimes. f^1 Anlage des ersten, f^2 des zweiten Knospenblattes.

58. (50.) Längsschnitt des obern Theils eines reifen Samens senkrecht zur Mediane des Keims geführt. en Endosperm. c Kotyledo. f^1 erstes Knospenblatt. o i inneres Operculum. o e äusseres Operculum. d Grenze der Trennungsschicht des letzteren gegen die übrige äussere Samenhaut (t e). t i innere Samenhaut.

59. (240.) Theil eines Samenlängsschnitts in der Richtung der Mediane des Keims. o i; t i; c; f^1; en wie vorhin. r Wurzel. f^2 Anlage des zweiten Knospenblattes. a Faserzellenschicht der äussern Samenhaut.

60. (20.) Längsschnitt eines Samens, in der Mediane des Keims geführt. ch gebräuntes Chalaza-Gewebe.

Fig. 61— 72. Canna indica.

61. (240.) Vorkeim.

62. (240.) Sehr junge Keimanlage; Theil eines optischen Längsschnittes.

63. (40.) Keim zur Zeit der beginnenden Bildung der Kotyledonargrube.

64. (240.) Mikropyleende eines Keims der Entwickelungsstufe 63, im optischen Längsschnitt.

65. 66. (40.) Theile medianer Längsschnitte von Keimen zur Zeit der Anlegung der ersten

Knöspchenblätter. f^1 erstes, f^2 zweites Knöspchenblatt. r Anlagen von Beiwurzeln. m Meristemring im hypokotylen Keimtheil. c Abgrenzungslinie der Wurzel.

67. 68. (40.) Mediane Längsschnitte der sich entwickelnden Plumula. f^1 f^2 f^3 erstes, zweites, drittes Knöspchenblatt. v letzter Vegetationspunkt. c Kotyledonarspalte.

69. (40.) Reife Plumula im medianen Längsschnitt. Bezeichnungen wie vorhin.

70. (40.) Reife Plumula im Querschnitt.

71. (360.) Längsschnitt des Mikropyleendes eines Keims von der Altersstufe der Fig. 66. m Meristemring. c Wurzelhaubenanlagen e Epidermis der Wurzel, p Periblem derselben. x Keimanhang. d äussere dermatogenartige Schicht.

72. (360.) Längsschnitt des Mikropyleendes eines reifen Keims. Bezeichnung wie vorhin.

Tübingen, im März 1874.

Litteratur.

Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg. Publ. par A. Le Jolis., Tome XVIII. Paris et Cherbourg 1874. 404 S. 8°.

D. A. Godron, Nouveaux mélanges de tératologie végétale. p. 318—352. — Es wird ein reiches Material von Bildungsabweichungen an den vegetativen und Fortpflanzungsorganen phanerogamer Pflanzen mitgetheilt, unter folgenden Kategorien: 1) Verwachsungen von Laubblättern bei Pelargonium, Begonia und Petunia. 2) Abnorme Theilungen der Blätter des Birnbaumes. 3) Theilungen von Achsen (Ranken des Weinstocks, Inflorescenz von Umbilicus). 4) Phyllomanie von Inflorescenzen (Dianthus, Scabiosa, Plantago). 5) Fasciationen (Bellis, Libanotis, Dahlia). 6) Zahlenabweichungen bei opponirten oder wirteligen Blatt- und Blüthentheilen. 7) Prolificationen bei Dianthus, Fuchsia, Stachys, Hemerocallis. 8) Blüthenmetamorphose bei Anagallis. 9) Modification an der Inflorescenz von Lathyrus sylvestris. 10) Torsionon bei Medicago. 11) Färbungsanomalien. 12) Physiologische Anomalien.

Ed. Janczewski et I. Rostafinski, Observations sur quelques Algues possédant des Zoospores dimorphes. p. 369—375. — Die Vff. resumiren ihre Beobachtungen folgender Massen:

„1) Die Zoosporen der Phäosporeeen keimen unmittelbar und ohne vorhergehende Copulation, mögen sie ein- oder mehrfächrigen Sporangien

entstammen. Dieselben sind deshalb als ungeschlechtliche Fortpflanzungsorgane zu betrachten.

„2) Die Antheridien von Cutleria und Tilopteris, die Thuret entdeckte, sind als männliche Organe anzusehen. Die Antherozoidien, die daraus entstehen, sind denen der Fucaceen völlig gleich, sie müssen wie diese befruchtende Wirkung haben auf die bis jetzt noch unbekannten weiblichen Organe.

„3) Bei Ulva enteromorpha sind die Makrozoosporen ungeschlechtliche Fortpflanzungsorgane. Die Mikrozoosporen keimen unter normalen Verhältnissen nie; ihre Bedeutung ist völlig dunkel.

„4) Die Copulation der Zoosporen von Bryopsis konnte nicht gefunden werden. Die von Pringsheim als Antheridien angesehenen Organe sind wahrscheinlich Parasiten; eine nähere Untersuchung muss darüber entscheiden."

G. K.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 45. 6. November 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Inhalt. **Orig.:** L. Fuckel, Ueber die Pilzverhältnisse der Alpen. — **Gesellsch.:** Gesellsch. der Wissenschaften zu Göttingen. — **Neue Litt.**

Ueber die Pilzverhältnisse der Alpen

von

L. Fuckel.

Schon bei meinen früheren Wanderungen durch die Tyroler und Schweizer Alpen fiel mir die, verhältnissmässig zum Tieflande, ausserordentliche Pilzarmuth derselben auf, welche zunahm, je höher man stieg. Die Ursache dieser Erscheinung zu ergründen, hatte ich mir bei meinem diesjährigen vierwöchentlichen Aufenthalte, von Mitte Juli bis Mitte August, im Ober-Engadin zur besondern Aufgabe gestellt und theile in folgendem meine darüber gewonnenen Ansichten mit.

Mit sanguinischen Hoffnungen auf eine grosse Ausbeute von Pilzen betrat ich früher und, trotz aller gegentheiligen Erfahrungen, auch noch diesen Sommer die Alpenregion, denn, dachte ich, je grösser die Mannigfaltigkeit an phanerogamen Pflanzen, desto grösser muss auch dieselbe an Pilzparasiten derselben sein, und vor Allem rechnete ich auf das, wie man annimmt, dem nordischen stufenweise entsprechende Alpenklima mit der niederen mittleren Temperatur und den feuchten, alle Pilzvegetation, besonders die der saprophytischen, begünstigenden Nebeln und feuchten Winden, wie das in dem pilzreichen Schweden und Norwegen der Fall ist. Mit dem Klima der Letzteren vergleicht man bekanntlich das der Alpen und nimmt z. B. an, dass das Klima des Ober-Engadins, bei 5400′ Thalhöhe, etwa demjenigen des nördlichen Norwegen entspräche. Das mag, insofern man nur die mittleren Jahrestemperaturen beider im Auge hat, richtig sein, auch mag die Temperatur vorzugsweise in Betracht kommen, in den Alpen den perpendikular, wie im Norden in höhere Breitengrade aufsteigenden Pflanzen ihre Gränzlinie zu setzen, aber es müssen hier, um die, wie ich später zeigen werde, factisch verschiedenen Pilzverhältnisse der Alpen erklären zu können, noch andere Verhältnisse, die den Charakter eines Klimas wesentlich bedingen helfen, berücksichtigt werden, und welche hier, wenn auch bei gleichen Temperaturen, ausserordentlich verschieden auf die Pflanzenwelt und namentlich auf die Pilzvegetation beider einwirken, und so glaube ich denn sicher annehmen zu können, dass das, was das Klima der Alpenregionen von dem ihm, nach den mittleren Temperaturen, entsprechenden einer nordischen Tiefland-Region gänzlich verschieden characterisirt, hauptsächlich nur die, den Höhen entsprechende, dünne Luft ist. Bei keinen anderen Gewächsen giebt sich die Einwirkung dieser dünnen, leichteren Luft so auffallend und unmittelbar zu erkennen als gerade bei den Pilzen und ihrem Vegetiren, und diese verdünnte Luft ist es be-

sonders, welche die Pilzarmuth der Alpen bedingt. Die eigentlichen, auf und in lebenden Pflanzentheilen wuchernden Pilzparasiten werden davon, wie auch in ihrer Natur liegt, nicht berührt, ihr Vorkommen in den Alpen, nach Arten- und Individuenzahl, ist daher dem des Tieflandes ziemlich gleichkommend, wo nicht noch häufiger. Damit ist natürlich nicht gesagt, dass es auch dieselben Parasiten seien, sondern im Gegentheil sind die meisten, hier vorkommenden, besonders Uredineen, eigener Art, was auch schon die anderen Nährpflanzen erwarten lassen. So fand ich z. B. Uredineen und Ustilagineen auf Cirsium Erisithales (Aecidium), Aconitum Lycoctonum (Puccinia mit Aecidium), Homogyne alpina (Puccinia), Chaerophyllum aureum (Puccinia), Imperatoria Ostruthium (Puccinia), Anemone alpina (Puccinia und Urocystis), Anemone vernalis (Puccinia), Solidago virga aurea (Uromyces), Rubus Idaeus (Uredo), Cirsium heterophyllum (Aecidium), Polygonum Bistorta (Ustilago 2 Spec.), Polygonum viviparum (Ustilago), Pedicularis sylvatica (Aecidium), Hedysarum obscurum (Aecidium), Bellidiastrum Michelii (Aecidium), Empetrum nigrum (Uredo), Hypochoeris uniflora (Puccinia mit Uredo), Oxyria digyna (Puccinia mit Uredo), Salix retusa (Melampsora), Soldanella alpina (Aecidium), Phyteuma spicatum (Uromyces), Primula villosa (Aecidium), Rhododendron ferrugineum (Uredo), und ausser diesen zum Theil neuen sehr viele des Tieflandes, sowie viele Parasiten anderer Pilzfamilien, die meisten in grosser Individuenzahl.

Hingegen bei den Fäulnissbewohnern, mit Einschluss der Erd- und Mistbewohner, fällt sofort die Armuth an Arten und Individuen und ihre meist kümmerliche Entwickelung auf. Freilich ist dort, z. B. von Pyrenomyceten, nicht die Mannigfaltigkeit der Arten, die bei uns so häufig alle abgestorbenen Aeste etc. der Laubhölzer überziehen, zu erwarten, denn diese Substrate fehlen dort gänzlich; da giebt es keine Eichen, Buchen, Hainbuchen, Birken, Ahorn, Pappeln, Obstbäume etc.; aber es finden sich doch kleinere Sträucher von Lonicera nigra, Alnus viridis, Ribes rubrum, Vaccinium- und Rhododendron-Arten, Daphne Cneorum u. dgl., und dann sind, bis ca. 6—7000′ von Coniferen Pinus Cembra, Larix, Abies und Mughus, sowie Juniperus nana, sehr häufig vertreten. Die abgestorbenen Aestchen der ersteren verfaulen langsam, nur selten mit einigen Pyrenomyceten und Discomyceten besetzt und zwar nur, wenn sie in dichten Haufen oder in dunklem Gebüsch an den Nordabhängen liegen. Ebenso sind die abgestorbenen Aestchen, Stämme und die, bei dem Absterben oder Fällen der genannten Pinus-Arten, stehenbleibenden Wurzelstümpfe nur sehr spärlich oder meist gar nicht mit Pilzen besetzt. So konnte ich auf den zahlreich im Walde erstreuten, in allen Stadien der Fäulniss begriffenen Aestchen, Rinden u. dgl. von P. Cembra nur Lophium mytilinum, Cucurbitaria pityophila und einige andere kümmerliche Perithecien auffinden, während die Wurzelstümpfe nur theilweise Hysterium und noch am häufigsten Xylographa parallela aufwiesen, lauter Pilze, die auch bei uns mit sehr trockenem, hartem Holze zufrieden sind. Nur meist an der Basis solcher Stümpfe wucherten einige Hymenomyceten wie Agaricus- und Polyporus-Arten, ebenso waren auf nackter Erde nur sehr vereinzelt Hymenomyceten zu sehen, auf den feuchten Wiesen Lycoperdon caelatum und Bovista plumbea, letzterer häufig, und am Rande einer Quelle wucherten einige Exemplare von Humaria umbrorum. Die abgestorbenen Aeste der Lärche und Tanne waren von Pyrenomyceten fast ganz frei, auf ersteren aber sehr häufig Pithya suecica (d. By. Peziza). Nicht minder spärlich waren alle faulenden Stengel, Halme und Blätter besetzt, namentlich konnte ich auf solchen nicht eine Pezizee auffinden. Nebenbei gesagt, ist es erklärlich, dass man im Ober-Engadin bei solch dünner Pilzvegetation auch nicht an das Verspeisen derselben denkt, was sich aber sofort ändert, sobald man bei Maloja hinabsteigt, wo man schon an dem Zollhause grossen Körben voll Pilzen, meist Boletus edulis und Cantharellus cibarius, die zu Markte getragen werden, begegnet, welches sich steigert, je weiter man hinabkommt, und auf den Dampfschiffen des Comer-Sees sah ich viele schwere Körbe voll derselben Pilze, die nach Süden hin gebracht wurden. Später sah ich, wie im unteren Tessin die Pilze ein nicht unbedeutendes Nahrungsmittel abgeben.

Nachdem ich durch das Vorhergehende

hinlänglich dargethan zu haben glaube, dass in der That eine auffallende Armuth an saprophytischen Pilzen auf den Alpen herrscht, und nachdem ich oben schon die dünne Luft als Ursache dieser Erscheinung bezeichnete, komme ich nun zu der näheren Erörterung, auf welche Weise nämlich die dünne Luft die Pilzentwickelung beeinträchtigt? Es ist das mit wenigen Worten gesagt, „es beruht auf der bekannten Thatsache, dass Wasser in verdünnter Luft schneller verdampft als in dichterer.“ – Hieran knüpfen sich jene merkwürdigen, vielbesprochenen, in ihrer Ursache aber vielfach irrig gedeuteten, atmosphärischen Erscheinungen der Hochalpen und namentlich des Ober-Engadins. Es ist Thatsache, dass hier, im Ober-Engadin, aber auch sicherlich in allen übrigen gleichen Höhen der Alpen, alles Nasse viel schneller trocknet als im Tieflande; so trocknet der Morgenthau viel schneller ab, das gemähte Gras braucht nur die Hälfte der Zeit zum Trocknen als im Tieflande, und wenn bei Frühregen das Wasser auf den Wegen fliesst, so können sich da gegen Abend wieder Staubwolken erheben; wäscht man im Freien die Hände, so darf man sich nicht lange nach einem Handtuche umsehen, denn es wird alsbald überflüssig etc.; alles Erscheinungen der viel schnelleren Verdunstung des Wassers in diesen Höhen. Diese Erscheinung wird aber allgemein der dort, wie man annimmt, herrschenden trockenen Luft zugeschrieben, auch von den Schweizern selbst. Das ist sicherlich irrig und hätten die Schweizer den Wassergehalt der Luft in diesen Höhen wissenschaftlichen Messungen unterworfen, was noch nicht geschehen ist, so wären sie sicherlich eines Anderen belehrt worden. Es ist auch gar kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass dort die Luft trockener sein sollte als im Tieflande, es thaut dort so stark, oder noch stärker wie hier, regnet viel öfter und stärker als hier, bei Temperaturwechsel laufen die Scheiben gerade so an wie hier, und ein eintretender kalter Luftstrom beweist durch die plötzliche, massenhafte Wolkenbildung erstens, wie stark die Luft mit Wasserdampf geschwängert, aber auch, dass sie bei der früheren Temperatur noch nicht mit Wasserdampf übersättigt war, denn sie war ja vor Eintreten des kalten Luftstromes noch klar. Also alles Verhältnisse, die in der Luft über dem Tieflande gerade so stattfinden, nur in ausgedehnteren Dimensionen, daher nicht so plötzlich.

Nach meinem Dafürhalten ist es deswegen nur die verdünnte Luft, die die genannten Erscheinungen bewirkt, und sie ist es, welche so sehr beschränkend auf die Pilzentwickelung einwirkt, durch das allzurasche Verdunsten der Feuchtigkeit. Die verschiedensten Substrate, wie Holz, Rinde, Mist, der Boden selbst etc., wenn sie jetzt von Wasser triefen, haben in der nächsten Stunde wieder eine harte, trockene Oberfläche und sind nach kürzester Zeit, meist bevor der nächste Regen wieder eintritt, vollkommen lufttrocken. Es ist einleuchtend wie hinderlich ein solches Verhältniss, ein solch rascher Wechsel zwischen Nässe und Trockenheit, gleich von Anfang auf die keimenden Sporen einwirken muss, die kaum ihre Keimschläuche getrieben, plötzlich schon wieder vollkommen ausgetrocknet werden, und wenn auch eine Spore es glücklich zum Mycelium gebracht, wie störend der beständige schnelle Wechsel von Nass und Trocken für die Weiterentwickelung desselben sein muss. Unverkennbar tragen denn auch die meist verkrüppelten Fruchtstände der verschiedensten Pilzfamilien solche Spuren des für sie so unglücklichen Verhältnisses, und nur in zwei Fällen sah ich aus den schleimigen Vorstadien der Myxomyceten vollkommene Individuen erwachsen, während bei mehreren andern die schleimige Masse rasch wieder zu einem hornartigen Körper eintrocknete und als solcher zu Grunde ging. Dass unter solchen Umständen nur wenige Sporen ihre Bestimmung erreichen, liegt auf der Hand, woran aber nur die dünne, leichte Luft, die so schnell alle Feuchtigkeit hinwegnimmt, die Schuld trägt.

Schon anderwärts habe ich hervorgehoben, wie ganz anders die Fäulniss von Holz und namentlich die der stehenbleibenden Wurzelstümpfe bei Ausschluss der Pilzmycelien stattfindet. Während nämlich auf dem Tieflande bei Gegenwart der Pilzmycelien, die Fäulniss von innen nach aussen, oder durch die ganze Masse zugleich stattfindet, schreitet sie bei Ausschluss der Pilzmycelien, von aussen nach innen, welch

letzteres im hohen Norden und auf den Alpen der Fall ist; in beiden letzteren Fällen aber, wie ich mich jetzt überzeugt, aus zwei verschiedenen Ursachen. Im hohen Norden nämlich werden die vegetabilischen Ueberreste, wie namentlich Holz u. dgl., durch die, den grössten Theil des Jahres herrschende niedere Temperatur, die alle Pilzvegetation unmöglich macht, vor deren Mycelien geschützt, während das langsame Verwesen dergleichen Substanzen auf den Alpen, welches ich früher a. a. O. demselben Umstande, nämlich ebenfalls der niederen Temperatur zuschrieb, nicht diesem letzteren Umstande, sondern der sie umgebenden, sie rasch austrocknenden und dadurch sie vor Pilzmycelien schützenden, dünnen Luft zugeschrieben werden muss. Dieses Faulen ohne Pilzmycelien ist, weil auch hier nur atmosphärische Agentien an der Zerstörung des Holzes arbeiten, der Verwitterung eines Felsens vergleichbar; wie hier schreitet dort die Zerstörung nur äusserst langsam voran.

In wie weit die dünne Luft das Wachsthum der phanerogamen Pflanzen beeinflusst und ihrer Entwickelung unter Umständen förderlich oder hinderlich sein mag, steht meines Wissens noch zu untersuchen. Jedenfalls ist die dünnere Luft sehr zu berücksichtigen bei pflanzengeographischen Beobachtungen und Vergleichen z. B. der Vegetationsverhältnisse eines nordischen Tieflandes mit denen eines, ihm nach mittlerer Jahrestemperatur entsprechenden, südlichen Hochlandes.

Gesellschaften.

Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 17. Sept. 1874.

Vorläufiger Bericht über einige im Practicum des pflanzenphysiologischen Instituts zu Göttingen ausgeführte Arbeiten.

Von J. Reinke.

I.

Kaum ein Gebiet der vergleichenden Morphologie hat in den letzten Jahrzehnten sich in dem Grade des wissenschaftlichen Interesses zu erfreuen gehabt, als die Bearbeitung der Gefässkryptogamen, sowohl die Entwickelung ihrer Propagationsorgane als auch der vegetative Aufbau bilden den Gegenstand einer Reihe von ausgezeichneten Abhandlungen. Dabei macht sich in diesen Arbeiten, wenn wir sie ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge gemäss betrachten, nicht nur der Einfluss unserer wachsenden Erkenntniss der allgemeinen Gestaltungsregeln des Pflanzenreichs geltend, sondern es gelangt darin auch besonders unsere sich mehr und mehr vervollkommende Methode der Beobachtung zum Ausdruck, die Ausbildung kleiner Handgriffe bei der Präparation, der Aufhellung u. s. w. unterstützen den Forscher und helfen ihm über manche Schwierigkeit hinweg, die seinem Vordermann auf diesem Gebiet noch unüberwindlich erschien. Daher fügen die neueren Untersuchungen oft wichtige Ergänzungen zu den älteren hinzu, oft aber stellen sie sich auch einfach in Widerspruch mit den Resultaten derselben und fordern dadurch eine nochmalige Revision von dritter Hand heraus, die mit unbefangenem Blick die entgegenstehenden Angaben gegen einander abzuwägen und am Naturobjecte selbst zu prüfen hat. Es gilt dies unter den Gefässkryptogamen besonders für die Ophioglosseen.

Abgesehen von unserer mangelhaften Kenntniss des anatomischen Baues dieser Gewächse — es lassen uns die vorliegenden Arbeiten z. B. so gut wie vollständig im Unklaren über den Zusammenhang des Stamm-Blatt- und Wurzel-Skeletts — sind es gerade die Entwicklungsverhältnisse der Vegetationsorgane, bei welchen sich die Angaben der bisherigen Beobachter, insbesondere Hofmeister's*) und Russow's**) gegenüberstehen: nach Hofmeister besitzt der Stamm von Ophioglossum eine dreiseitige Scheitelzelle, während Russow wenigstens für die Wurzeln von Botrychium das Vorhandensein einer solchen leugnet. Zieht man hier in Betracht, dass Pflanzen von so unbestritten naher Verwandtschaft, wie Botrychium und Ophioglossum, schwerlich im Scheitelwachsthum sich unterscheiden dürften, giebt man ferner die vom Referenten***) aufgestellte Regel zu, (da bis jetzt noch keine Abweichung davon bekannt geworden,) dass der Wachsthums-Typus der Wurzel- und Stammspitze einer und derselben Pflanze (ob mit, ob ohne Scheitelzelle), identisch sei, so würden die Ophioglosseen nach Hofmeister in Uebereinstimmung mit den eigentlichen Farrnen eine Scheitelzelle haben, nach Russow von dieser Klasse abweichend derselben entbehren.

Dem Referenten ist es bereits vor längerer Zeit gelungen, das Unzutreffende der Russow'schen Darlegung wenigstens für Ophioglossum

*) Abhandl. d. Sächs. Ges. d. Wiss. 1857.
**) Vergleichende Untersuchungen 1872.
***) Morphologische Abhandlungen 1873 pag. 2.

Scheidenröhre (?) der Keimblätter, nahe unter der Spreite und

Fig. 30. Eine kurze Strecke über der Knolle.

Fig. 31. Die Lage der Keimblätter, wenn sie die Samenhaut abgestreift haben, schematisch.

Fig. 32. Die Spreiten der noch nicht völlig ausgewachsenen Keimblätter von oben, 2—3 Mal vergrössert, die Grösse ändert etwas ab.

Fig. 33—35. G. pratense.

Fig. 33. Eine im Freien erwachsene Keimpflanze zur Vergleichung mit der von G. sang. und G. tub.; a a Keimblätter, b erstes, c zweites Laubblatt, natürliche Grösse.

Fig. 35. Eine Partie aus Fig. 33 vergrössert, a a Stiele der Keimblätter. Die Keimblätter bilden hier wie bei andern Arten eine ganz kurze Scheide; (jedes Keimblatt hat in seiner Achsel eine kleine Sprossanlage, die, mit einigen unvollkommenen Blättern beginnend, oft schon im 2. Jahre auswächst und sich bewurzelt.) b Stiel des ersten Laubblattes, n n dessen Nebenblätter; c Stiel des zweiten Laubblattes, dessen Nebenblätter von denen des ersten noch verdeckt waren. A die kurze, von der Hauptwurzel (Hw.) noch unterscheidbare hypokotyle Achse. Sie spaltet später in ihrer Oberhaut, oder diese wird auch querrunzelig und stirbt ab; die Achse stellt dann zusammen mit der Hauptwurzel eine schlanke Rübe dar und treibt auch Nebenwurzeln. Die Hauptwurzel der im Freien aufgesuchten Keimpflanzen war oft im 2. Jahre nur 3 Millimeter stark. Dass durch die Kultur die Dimensionen aller Theile bedeutend vergrössert werden, ist bereits oben bemerkt worden. Zweijährige Exemplare von G. pr. im Freien hatten Laubblätter, die mit dem Stiele eine Länge von 3—4 Centimeter hatten; ebenso alte, aber auf gutem Gartenboden kultivirte Keimpflanzen hatten einen Fuss lange Laubblätter.

Fig. 34. Spreite eines Keimblattes etwas vergrössert.

Fig. 36. Die Spreite eines Keimblattes von G. bohemicum 2—3mal vergrössert.

Litteratur.

Prodromus Florae Hispanicae seu synopsis methodica omnium plantarum in Hispania sponte nascentium vel frequentius cultarum quae innotuerunt auctoribus Mauritio Willkomm etc. et Joanni Lange etc. Voluminis III. pars 1. Stuttgart. E. Schweizerbart (E. Koch.) 1874. 240 Seiten Oct.

Mit Genugthung werden die Freunde der europäischen Flora das zwar langsame aber stetige Fortschreiten dieses wichtigen und hochverdienstlichen Werkes constatiren, dessen Vollendung nunmehr in nicht mehr zu entfernter Aussicht steht. Von den in dieser Abtheilung behandelten Familien hat Prof. Willkomm *Araliaceae Cornaceae*, *Saxifragaceae*, *Ribesieae*, *Cacteae*, *Ficoideae*, *Crassulaceae*, *Paronychiaceae*, *Mollugineae*, *Portulacaceae*, *Myrtaceae*, *Granateae*, *Pomaceae*, *Sanguisorbeae*, *Rosaceae*, Prof. Lange, ausser der in Spanien so reich vertretenen Familie der *Umbelliferae*, die *Halorageae* und *Onagraceae* bearbeitet; die Monographie der in Spanien vorkommenden 8 *Lythrace*-Arten scheint die Erstlingsarbeit des Herrn Kiaerskou, Custos am bot. Garten in Kopenhagen (sein Name ist a. a. O. fehlerh. Knerskon gedruckt) zu sein; sie überschreitet erheblich den sonst in diesem Werke ähnlichen Darstellungen zugemessenen Raum. Die Gattung *Rosa* ist von Prof. Crépin, dem bewährten Kenner derselben bearbeitet. Von Einzelheiten haben wir beim flüchtigen Durchblättern Folgendes bemerkt: Bei der Bearbeitung der Umbelliferen hat Lange im Ganzen die Anordnung von Moris zu Grunde gelegt; für die Abgrenzung von *Caucalis* und *Daucus* hätten die Auseinandersetzungen Celakovsky's (d. Z. 1873 Sp. 39 ff.) Beachtung verdient, welche indess dem Verf. vielleicht erst nach dem Drucke bekannt wurden. Mit Genugthung constatirt Ref., dass Verf. dem Prioritäts-Princip zu Liebe eine Anzahl von Umtaufungen, wie z. B. *Margotia gummifera* (Desf.) Lge. für *M. laserpitioides* Boiss. und *Capnophyllum peregrinum* (L.) Lge. statt *C. dichotomum* Lagasca = *Krubera leptophylla* Hoffm. nicht gescheut hat, kann es indessen nicht consequent finden, wenn derselbe dagegen den Namen *Oenanthe Phellandrium* Lmk. gegen *O. aquatica* (L.) Lmk. vorangestellt und *Levisticum paludapifolium*, welches Ref. übrigens bereits 1859 (Special-Flora von Magdeburg S. 14 und von Berlin S. 67) G. Reichenbach, welchem Verf. die Autorität zuschreibt, erst nach 1862 veröffentlicht hat, nicht adoptirt hat. Als Lamarck *Ligusticum Levisticum* L. in die Gattung *Angelica* versetzte, glaubte er sich ebenso gut berechtigt einen beliebigen Speciesnamen zu wählen wie Caruel und Celakovsky noch heute (vgl. d. Z. 1868 S. 358) dies Verfahren billigen und Rectificationen wie die oben erwähnten Lange'schen verwerfen. Bei der erwähnten *Oenanthe*-Art scheint selbst Lange sich auf diesen Standpunkt zu stellen. Eine nachträgliche Censur durch Nichtberücksichtigung eines Namens wie *Angelica paludapifolia* Lmk. auszuüben, scheint mir um so weniger zweckmässig, als Lamarck's Anordnung gewiss einen Fortschritt gegen die Linné'sche darstellt und

die Grenze zwischen derartiger Namensänderung und einer ganz überflüssigen doch nur willkürlich zu ziehen ist. Diese Beispiele scheinen dem Ref. recht schlagend darzuthun, dass nach der Willkür jedes Einzelnen bemessene Einschränkungen des strengen Prioritätsprincips nur zu ewigen Ungewissheiten und Streitigkeiten führen. Bei *Meum* finden wir das von Lantzius-Beninga constatirte Albumen campylospermum nicht beachtet. Ebensowenig hat Verfasser die vom Referenten in Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1864 S. 181 ff. vorgeschlagene Restitution der Tournefort'schen Gattungen *Chaerophyllum* und *Myrrhis* berücksichtigt, welche überhaupt von allen folgenden Schriftstellern stillschweigend ignorirt wurde, ohne die vom Referenten vorgebrachten Gründe zu widerlegen. Die kahlfrüchtige Varietät des *Anthriscus vulgaris* ist vor Loscos und Pardo schon zweimal, nämlich von Moris (Fl. Sard. II 235) *gymnocarpa* und von A. Braun (Ind. sem. h. Berol. 1858 p. 19) *liocarpa* benannt worden. Die Gattung *Bulbocastanum* Schur ist adoptirt, dagegen *Falcaria* zu *Carum* gezogen. Bei der Gattung *Saxifraga* bemerkt Willkomm: Dispositionem Saxifragarum novam a. Cl Engler in dissertatione citata Halis Saxon. 1866 propositam non adoptavi quod sectionum numerus nimis auctus earumque dispositio vix naturalis mihi videtur. Dies ablehnende Urtheil bedarf doch einer ausführlicheren Begründung. Aus der 1872 erschienenen Monographie der Gattung *Saxifraga* von denselben verdienstvollen Schriftsteller würde Verfasser noch Manches für die Begrenzung, Nomenclatur und Verbreitung der spanischen Arten haben lernen können; so würde er z. B. das arge Versehen vermieden haben, dass er die den Pyrenäen eigenthümliche zur Section *Dactyloides* gehörige *S. aquatica* Lap. (*S. ascendens* Vahl) in den Alpen, Apenninen, Karpathen, Scardus, Scandinavien und Esthland angiebt, wo überall die zu *Nephrophyllum* zu zählende *S. ascendens* L. Engl. monogr. = *S. controversa* Sternb., von der Verfasser selbst eine Form als *S. Linnaei* Boiss. aufführt, vorkommt. Bemerkenswerth ist, dass *Sedum hispanicum* L., welches übrigens möglicher Weise von dem allgemein dafür gehaltenen *S. glaucum* W. K. noch verschieden ist, eine in Spanien verschollene Art darstellt. *Paronychia* sect. *Chaetonychia* D. C. wird von Willkomm zur Gattung erhoben. *Spergula pentandra* L.*) soll in Skandinavien vorkommen, eine Angabe, die sich auf die vor Trennung der *S. vernalis* Willd. = *Morisonii* Boreau angenommene Collectiv-Art, nunmehr aber auf *S. vernalis* bezieht (vgl. Lange, Haandb. i den Danske Flora III. Udg. p. 354); *Spergula vernalis* Willd, dagegen, welche eine alpine (!) Varietät der vorigen darstellen soll, nur in Frankreich, Holland, Belgien und Süddeutschland. Wäre statt des unrichtigen Citats Willd. Sp. pl. (1787) das richtige Prodr. Florae Berol. gesetzt worden, so würde Verfasser sich überzeugt haben, dass es sich um eine in Nord- und Mitteldeutschland mindestens ebenso wie in Süddeutschland verbreitete Art handelt. Der Name *Spergularia* wird mit Recht vor *Lepigonum* vorangestellt. Die trugseitenständigen Blüthenstände der *Montia rivularis* werden ‚axillär' genannt. Die Verbreitung der beiden Arten in Spanien, von denen *M. minor* „ad margines fontium rivorum que in regione inferiori et montana probabiliter per omnem Hispaniam passim, in australi in regionem alpinam ascendens (Sierra Nevada Corral de Veleta 9000' Wk.)", *M. rivularis* dagegen „cum praecedente, sed ut videtur rarior et praecipue in reg. mont. et alpina" angegeben wird, bedarf wohl noch genauerer Prüfung, da die vom Verfasser an der genannten Stelle gesammelten Exemplare dem Referent zu einer kleinen Form der *M. rivularis* zu gehören scheinen.

Ausser *Oenothera biennis*, welche nur als „subspontanea" bezeichnet wird, haben sich in Spanien noch *Oenothera stricta* Ledeb. in Asturien (auch in Toscana bei Viareggio, cf. d. Z. 1867. S. 200) und *O. rosea* Ait. in Gallicien und Catalonien angesiedelt. Bei der Eintheilung der Gattung *Epilobium* constatirt Lange; dass er bereits drei Jahre vor Grisebach die unterirdischen Vegetationsorgane zu diesen Behufe benutzt habe. *Agrimonia* wird zwar mit Recht der Familie der *Sanguisorbeae* zugezählt, *Alchemilla* aber mit Unrecht dabei belassen; ebenso ist die unhaltbare Unterscheidung von *Sanguisorba* und *Poterium* trotz Moretti, Cesati und A. Braun beibehalten. Bei *Rubus* ist mit Recht nur eine mässige Anzahl gut zu unterscheidender Arten zugelassen. *Potentilla cinerea β. trifoliolata* Koch syn. erscheint hier sonderbarer Weise unter der Autorität Purkyne ms.; die Ansicht seines letztgenannten Freundes, dass *P. cinerea* vielleicht nur eine südliche Varietät der *P. verna* darstelle, kann Referent nicht theilen und ebenso wenig billigen, dass unter dem Namen *P. verna* immer noch trotz der Aufklärung Ruprechts, welche Referent selbst noch an einem andern Orte nach dem Befunde des Linnéschen Herbars zu vervollständigen gedenkt, *P. minor* Gil. verstanden wird, während *P. salisburgensis* Haenke, hier als *P. alpestris* Hall. fil. aufgeführt, weit mehr Ansprüche auf den Linnéschen Namen hat. Zu den auffallendsten pflanzengeographischen Thatsachen gehört das Auftreten der nordamerikanisch-sibirischen *P. pennsylvanica* L. und des schwedischen *Geum hispidum* Fr. in den Gebirgen Spaniens.

Dr. P. Ascherson.

*) Ref. besitzt diese Art aus Oberitalien (Vercelli, Casati!)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

zu constatiren*), dessen Wurzel thatsächlich eine dreiseitig pyramidale Scheitelzelle besitzt. Dennoch war es dringend wünschenswerth, die Vegetationsorgane sowohl von Botrychium als auch von Ophioglossum genauer anatomisch und entwicklungsgeschichtlich durchzuarbeiten, besonders auch die Entwicklung der Blätter, um über die angeblich bei diesen Gewächsen vorkommenden Ligulargebilde Licht zu verbreiten. Zu dieser Untersuchung veranlasste Referent Hrn. G. Holle, welcher die Arbeit, sofern man von der Keimentwicklung absieht, zu einem, in allen Hauptpuncten befriedigenden Abschluss gebracht hat. Herr Holle giebt folgende, kurze Uebersicht der von ihm gewonnenen Resultate:

In Beziehung auf die elementare Zusammensetzung der Gewebe der Ophioglosseen bestätigen sich im Allgemeinen die Angaben Russow's.

Das Stammskelett baut sich aus den Spursträngen der nach dem Schema $^2/_5$ geordneten Blätter auf, wozu bei Ophioglossum noch seitliche Commissuren treten. Die Blattspuren laufen im Holzkörper des Stammes bis nahe zur Eintrittsstelle je der fünftälteren, wieder in derselben Geradzeile stehenden Blattspur hinab und schliessen hier bei Ophioglossum durch zwei seitliche Commissuren an die benachbarten Stränge an. Bei Botrychium Lunaria fallen die Commissurstränge hinweg, weil die Blattspuren im Stamm so dicht zusammen treten, dass sie sich seitlich berühren. Aber auch hier bleibt oberhalb einer eintretenden Blattspur eine Lücke im Holzcylinder wie bei Ophioglossum.

Zu jedem Blatt gehört eine Wurzel, deren Skelett sich bei Ophioglossum am untersten, die Commissuren abgebenden Ende einer Blattspur ansetzt, der Art, dass die Blattspur selbst unmittelbar in die Wurzel ausbiegt und der aussen liegende Basttheil der Blattspur continuirlich in den oben liegenden Baststrang der Wurzel, der innen liegende Holztheil in den unten liegenden Holzstrang der Wurzel übergeht. — Bei Botrychium setzt sich das Wurzelskelett oberhalb des unteren Endes der Blattspur an diese an, so dass der Bast auch von unten in den Centralcylinder der Wurzel eintreten kann, entsprechend der Zusammensetzung der letzteren aus zwei, oben und unten liegenden Baststrängen und zwei seitlichen Holzsträngen.

Das Procambium des Stammskeletts differenzirt sich in dem homogenen Urmeristem der Stammspitze nicht höher hinauf als Blattanlagen nach Aussen hervortreten. Unterhalb einer solchen aber bildet sich sehr frühe ein Procambiumstrang in der entsprechenden Lücke zwischen den Procambiumsträngen der älteren Blattanlagen. Wenn nun bei Botrychium der neue Procambiumstrang die Breite dieser Lücke auch bald ausfüllt, so erkennt man auf einem Querschnitt durch diese Region doch leicht das verschiedene Alter der benachbarten Theile des Procambiums an der am äussersten Rande des Holz- und Basttheils schon beginnenden Verholzung. — Das Procambium der Wurzelanlage setzt sich der Blattspur vor Beginn der Verholzung derselben an. — Bei Ophioglossum werden, sobald sich unterhalb eines neuen Blattes das Procambium der Blattspur differenzirt, auch die Commissuren angelegt. Da nun eine ältere Blattanlage an dem eingesenkten Vegetationspunkt etwas höher steht, als die nächst jüngere, so wird dadurch ermöglicht dass ihre procambialen Commissurstränge zum Theil noch mit in denselben Querschnitt fallen, wodurch der Anschein eines fast geschlossenen Procambiumringes entsteht.

Das Spitzenwachsthum des Stammes wird durch eine Scheitelzelle vermittelt, die bei Botrychium eine dreiseitig pyramidale Gestalt hat, bei Ophioglossum, entsprechend dem tief eingesenkten, am Grunde eines engen Canals liegenden Vegetationspunkte eine oben verengte, in der Mitte flaschenförmig erweiterte, aber gleichfalls dreiseitige Form besitzt. Die Umrisse der Segmente werden durch die früh erfolgenden Theilungen und das unregelmässige Wachsthum der Theilzellen sehr bald undeutlich.

Die Blätter entstehen bei Botrychium durch Hervorwölbung einer ordnungslosen Zellgruppe des flachen Vegetationspunktes; alsdann aber bilden sich die obersten Zellen des jungen, den Vegetationspunkt immer mehr umfassenden und überwölbenden Blatthügels zu Initialen aus, welche das weitere Wachsthum vorzugsweise vermitteln. Der Vorderrand der Blattanlage verwächst endlich auf der entgegengesetzten Seite des Vegetationspunktes mit dem Stamm, wie dies Hofmeister schon beschrieben hat. Vor der Verwachsung aber zeigt auf diese Weise der scheidenartige Grund des jungen Blattes den Querspalt, welchen Roeper zuerst beschrieben hat.

Bei Ophioglossum wurde die Construction des Canals, welcher auf den Vegetationspunkt führt, der Hofmeister'schen Darstellung entsprechend gefunden. Der Zellkörper aber, in welchem die jungen Blätter eingeschlossen sind, entsteht nicht durch Verwachsung gesonderter

*) Bot. Zeit. 1872. Nr. 37.

Blasteme, sondern in dem Masse, wie ein neues Blatt in das untere Ende des Canals sich hervorwölbt, wächst auch jene homogene, der Skelettstränge entbehrende Zellmasse nach, so dass nur die Spitze des Blattes mit dem Canal in Berührung bleibt. Dieser aber wird durch die Streckung des Stammes, wodurch die Blattanlagen weiter nach Aussen gerückt werden, in seiner ursprünglichen Weite erhalten. — Die Blätter selbst wachsen, wie die von Botrychium, in keinem Stadium ihrer Entwickelung mit einer Scheitelzelle. Die in den früheren Stadien das Wachsthum vermittelnden Randzellen, theilen sich, nachdem sie in radialer Richtung stark ausgewachsen sind, durch wiederholte tangentiale Wände.

Während die jungen Blätter allmählich die Stellen der nächst älteren einnehmen, eilen ihnen die zugehörigen Wurzeln in der Entwicklung voraus und treten, ein bis zwei Jahre früher, die Rinde durchbrechend ans Freie. — Die Wurzeln wachsen bei Botrychium wie bei Ophioglossum mit einer dreiseitig pyramidalen Scheitelzelle, die durch kappenförmige Segmente die Wurzelhaube erzeugt. — Die Verzweigung der Wurzeln, die nicht selten bei den Botrychiumarten vorkommt, wurde immer als seitlich entstanden gefunden, wobei die Wurzel auch nach der Verzweigung die ursprüngliche Zusammensetzung ihres Centralcylinders beibehält.

II.

Während in neuerer Zeit das Stammskelet der Dicotylen ein sehr beliebtes Thema für vergleichend-anatomische Untersuchungen bildete sind die Monocotylen in auffallender Weise vernachlässigt worden. Man begnügte sich damit, das allgemein bekannte Schema des Strang-Verlaufs von Dracaena und einigen Palmen immer wieder zu reproduciren und kritiklos auf sämmtliche Monocotylen — mit Ausnahme einiger Wasserpflanzen — auszudehnen. Dennoch bieten auch bei den Monocotylen die verschiedenen Gruppen und Gattungen eine grosse Manchfaltigkeit im Verlauf der Stränge dar, sie weichen z. Th. nicht unerheblich von dem erwähnten Schema ab, wovon Referent sich durch verschiedene gelegentliche Beobachtungen überzeugte. Der einzige Autor, welcher bei seinen Untersuchungen hiervon Act genommen hat, ist Nägeli*), der namentlich bei den Dioskoreen die Stränge in anderer Weise, als es gewöhnlich angenommen wird, verlaufen sah. Dennoch haben Nägeli's vereinzelt dastehende Mittheilungen, wenigstens in den Lehrbüchern, keine Beachtung gefunden. Um nun die hier bestehende, empfindliche Lücke unserer Kenntnisse auszufüllen, unterzog sich auf Anregung des Referenten Herr P. Falkenberg der Aufgabe, durch vergleichende Untersuchung die bei den Monocotylen vorkommenden Haupttypen der Skelettbildung festzustellen. Sind die hierauf bezüglichen Arbeiten auch noch nicht zum Abschluss gediehen, so ist Herr Falkenberg doch bereits in der Lage, über eine Anzahl monocotyler Gattungen und die an denselben zu Tage tretenden wichtigen anatomischen Differenzen in folgender vorläufiger Mittheilung Aufschluss zu geben:

*) Beitr. z. wiss. Bot. Heft 1. pag. 122.

Zur Untersuchung des Strangverlaufs in den Vegetationsorganen krautartiger Monocotylen dienten vorläufig:

Tulipa silvestris, Lilium Martagon.
Fritillaria imperialis, Allium Cepa.
Epipactis palustris, Cephalanthera pallens.
Dioscorea villosa.
Hedychium Gardnerianum, Canna indica.
Iris Pseudacorus und
Asparagus officinalis.

Nach den hierbei gewonnenen Resultaten lassen sich folgende Typen aufstellen:

I. Monocotylen mit abwärts divergirenden Fibrovasalsträngen: sie entsprechen dem bisher als normal angenommenen Monocotylenschema d. h. die Fibrovasalstränge treten fast horizontal aus den Blättern in die Mitte des Stengels, biegen dann plötzlich nach unten und verlaufen nach abwärts allmählig divergirend, bis sie in einer ziemlich dicht unter der Epidermis gelegenen Schicht in verschiedener Weise endigen. Es gehören von den untersuchten Pflanzen hierher: Iris Asparagus und Canna.

II. Typus: Monocotylen mit abwärts convergirenden Fibrovasalsträngen: Die Fibrovasalstränge der Blätter dringen abwärtslaufend in den Stengel ein und setzen sich, nach und nach tiefer in das Innere desselben tretend, an die Blattspuren älterer Blätter an, ohne wieder nach Aussen zu biegen. Hierher gehören Lilium, Fritillaria, Tulipa, Hedychium, Cephalanthera und der oberirdische Theil von Epipactis.

Einen Uebergang zwischen den Typen mit abwärts convergirenden und abwärts divergirenden Fibrovasalsträngen bildet Dioscorea villosa, indem hier jeder einzelne Strang nach seinem fast horizontalen Ein-

tritt in den Stengel senkrecht abwärts läuft, bis er auf den horizontalen Theil des Fibrovasalstranges eines tiefer stehenden Blattes trifft und hier endigt.

III. Typus. Monocotylen mit axilem Gefässstrang; hierher gehören Najadeen, die Rhizome von Epipogon und Corallorhiza.

Den Uebergang zwischen diesem und dem vorhergehenden Typus stellt u. A. das Rhizom von Epipactis palustris her. Die convergirenden Gefässbündel des oberirdischen Sprosses treten zu einer dichtgedrängten axilen Gruppe zusammen, deren Gefässe zu einer auf dem Querschnitt verschieden ausgebuchteten Cylinderlamelle sich vereinigen. —

Der Verlauf der Fibrovasalstränge in den unterirdischen Stammtheilen entspricht der Anordnung der Skelettstränge im oberirdischen Theil, wird aber bisweilen durch verschiedene Umstände sehr complicirt.

Besonders findet dies Statt im Zwiebelkörper der untersuchten Liliaceen, wo die Fibrovasalstränge der Zwiebelblätter durch zahlreiche Anastomosen unter einander verbunden sind und ausserdem noch die Elemente der Fibrovasalstränge der Beiwurzeln zwischen dieses Flechtwerk hineintreten.

Bei den Rhizomen von Asparagus, Iris und Canna findet ein derartiges Eindringen des Beiwurzelskelettes in den Stamm nicht Statt, sondern die Elemente desselben treten trichterförmig auseinander und legen sich von aussen an das Stammskelett, mit dessen peripherischen Fibrovasalsträngen sie sich verbinden.

Von histologischem Interesse ist in den unterirdischen Stengeltheilen z. B. von Lilium, Fritillaria, Iris und Asparagus die Erscheinung, dass hier in den Strängen die Gefässe sehr häufig den Basttheil einschliessen im Gegensatz zu der Anordnung im oberirdischen Theil. —

Bei sämmtlichen bisher untersuchten Pflanzen mit Ausnahme von Canna, findet sich in den oberirdischen Stengeltheilen, durch eine bald dünnere, bald dickere Lage Grundgewebe von der Stengeloberfläche entfernt eine Schicht von langgestreckten, parenchymatisch endigenden und verholzten Zellen, ein Bastcylinder, durch welchen der Stengel in einen centralen und einen peripherischen oder Rindentheil geschieden wird. Dieser Cylinder umschliesst entweder die sämmtlichen Fibrovasalstränge bis zu ihrem Austritt in das Blatt, so bei Asparagus, Lilium, Fritillaria, oder die oberen Enden der Fibrovasalstränge

verlaufen auf eine lange Strecke ausserhalb desselben im Rindentheil; so im Stengel von Hedychium, im Blüthenschaft von Allium Cepa, und in der oberen Hälfte der Internodien von Iris.

Verschieden ist auch die Art und Weise, in welcher der Durchtritt der Fibrovasalstränge durch den verholzten Cylinder stattfindet. Bei den einen treten dieselben durch den Cylinder, ohne seine Continuität weiter zu unterbrechen, so die schwächeren Stränge aus den Blättern von Iris, welche durch die Rinde ihren Weg abwärts nehmen; bei anderen, z. B. Tulipa und Hedychium, finden sich weite, von gewöhnlichem Grundgewebe erfüllte Lücken in dem Bastcylinder, welche das Durchtreten der Fibrovasalstränge gestatten.

In engerem anatomischem Zusammenhang mit den Fibrovasalsträngen steht der Bastcylinder nur bei Pflanzen mit einem Gefässbündelverlauf wie Asparagus, wo sich die unteren Enden der Gefässbündel an ihn ansetzen, und wie bei Iris, bei der das untere Ende des Fibrovasalstrangs durch eine Anastomose mit einem benachbarten am Bastcylinder parallel herablaufenden älteren Strang in Verbindung steht. Bei den Monocotylen mit abwärts convergirenden Fibrovasalsträngen fehlt dieser anatomische Zusammenhang und ist hier die Bedeutung des Bastcylinders eine rein mechanische, um den aufrechten Stengeln mit begrenztem Dickenwachsthum die nöthige Festigkeit zu geben.

Wo letzteres unnöthig ist, fällt eine Verholzung der betreffenden Schicht fort, so bei den unterirdischen Stengeltheilen von Epipactis, Epipogon und Corallorhiza, in der Zwiebel von Allium Cepa, oder bei Wasserpflanzen, z. B. den Najadeen, bei denen das umgebende Medium als Träger der Pflanze functionirt.

Bei Canna fehlt ein geschlossener Bastcylinder, und findet sich an dessen Stelle ein Kreis von zahlreichen Bastbündeln, die aus dem Blatt in den Stengel treten und dicht unter seiner Oberfläche abwärts laufen. Wie bei Iris und Asparagus die unteren Enden der Fibrovasalstränge sich an den Bastcylinder anlegen, so legen dieselben bei Canna sich an diese peripherischen Bastbündel an.

Gänzlich fehlt auch ein geschlossener Bastcylinder bei Dracaena und Yucca, bei denen als Aequivalent und genau an derselben Stelle, wo jener bei den anderen Monocotylen sich findet, ein Cambium-Cylinder auftritt mit der Fähigkeit der unbegrenzten Neubildung von stammeigenen Fibrovasalsträngen. (Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Kirchner, O., Die botanischen Schriften des Theophrast von Eresos. Vorarbeiten zu einer Untersuchung über Anlage, Glaubwürdigkeit und Quellen derselben.— Sep.-Abdr. aus Jahrb. f. klass. Philol. VII. Suppl.-Bd., Leipzig, Teubner 1874.

The Monthly Microscopical Journal 1874. October. — R. Braithwaite, On Bog Mosses mit Tafel. — Christopher-Johnston, Blue and violet Stainings for vegetable tissues. —

Annales des Sciences naturelles. Botanique. V. Sér. Tom. XX N. 1 et 2. — C. E. Bertrand, Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnétacées et les Conifères.

Comptes rendus 1874. II. Sem. No. 10 (7. Sept.) — E. Filhol, Note sur le Chlorophylle.

Comptes rendus 1874. II. Sem. No. 12 (21 Sept.) — E. Heckel, Du mouvement dans les stigmates bilabiés des Scrophularinées, des Bignoniacées et des Sésamées. —

Pfeffer, W., Die Bildung stickstoffhaltiger Substanz in der Pflanze. — Aus Jahrb. f. Landwirthschaft v. Nathusius u. Thiel. III. Bd. S. 437—457.

Möller, L., u. Graf, B., Flora von Thüringen und den angrenzenden Ländern. I. Th. Phanerogamen. Leipzig 1874. 230 S. kl. 8⁰. —

Langethal, Chr. Ed., Handbuch der landwirthschaftl. Pflanzenkunde und des Pflanzenbaues. 5te vollst. neu bearb. Aufl. I. Theil: Gras und Getreide. Mit 107 Abb. im Text. — Berlin. Wiegandt, Hempel und Parey. 1874. 206 S. gr. 8⁰. — II Theil: Klee- und Wickpflanzen. Mit 59 Abb. im Text. 172 S. — 1 Thlr 10 Sgr. — III Theil: Hackfrüchte, Handelsgewächse, Gemüse und Apothekerkräuter. Mit 171 Abb. im Text. 306 S. — 2 Thlr.

Schimper, W. Ph., Traité de palaeontologie végétale ou la Flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel. — Tome III. — Paris, Baillière et fils. 1874. S. 896 8⁰. — Atlas compl. avec tav. CX. —

Fust, L., Untersuchungen über den Wiederstand, den die Hautgebilde der Verdunstung entgegensetzen. 18 S. 8⁰. —

Nève, Fel., Notice sur le doct. Gilles François Godin, Botaniste Liégeois. Gand 1874. 23 S. 8⁰ mit Porträt.

Ludwig, Fr., Ueber die Phosphorescenz der Pilze und des Holzes. Inauguraldissertation. Hildburghausen. 1874. —

Brefeld, O., Bemerkungen zu der Mittheilung von M. Traube: Ueber das Verhalten der Alkoholhefe in sauerstoffgasfreien Medien. Sep. Abd. aus Ber. deutsch. chem. Ges. 1874. S. 1067—1069. —

Jahrbücher für wiss. Botanik. Herausgeg. v. N. Pringsheim. Bd. IX. Heft 3—4. Enthält: A. Vogl, Ueber den Bau des Holzes von Ferreira spectabilis und die Bildungsweise des sog. Angelin-pedraharzes. Mit Taf. XXVI — XXVII.

F. Hegelmaier, Ueber Bau u. Entwicklung einiger Cuticulargebilde. Mit Taf. XXVIII.

W. Pfeffer, Ueber Fortpflanzung des Reizes bei Mimosa pudica.

H. Vöchting, Beiträge z. Morph. u. Anatomie der Rhipsalideen. Mit Taf. XXXI—XLVIII.

Annales de la Société botanique de Lyon. II. année (1873). N. 1. — Lyon, Genève, Bâle. 1873. — Enth.: Catalogue de la flore du bassin du Rhone. (sec. part). —

Mc Nab, William Ramsay, Experiments on the movement of water in plants. — Dublin 1874. — Auszug aus Trans. of the R. Irish Acad. Vol. XXV. —

Flora 1874 N. 27. — E. Fleischer, Beiträge zur Embryologie (Forts).

Luerssen, Chr., Zur Flora von Queensland. I. Abth. 22 S. 4⁰.

La Belgique horticole 1874. Juli-Septemb. Abbild.: Tacsonia insignis Mast. — Oncidium Kramerianum Hort. — Tillandsia Jonghei.

Baker, J. G., Revision of the Genera and species of Tulipeae. — Extr. of the Journ. of the Linn. Soc. of London 1874.

The Journal of botany british and foreign ed. by H. Trimen. 1874. — October. — J. G. Baker, On the Alliums of India, China and Japan. Miss E. Hodgson, Sketch of the botany etc. of North Lancashire. —

Stewart and Brandis, The forest flora of North-West and Central India; a handbook of the indigenous trees and shrubs of these countries. With an Atlas. —

Nördlinger, D., Deutsche Forstbotanik oder Beschreibg. aller deutschen Waldhölzer. Stuttgart, Cotta 1874. Bd. I. 372 S. 8⁰. — Mit 100 Holzschn. —

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 46. 13. November 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber die Bildung des Kallus bei Stecklingen.*)

Von

Dr. Rudolph Stoll.

(Hierzu Taf. XII.)

Wird ein durch Ablösen von der Mutterpflanze erhaltener Steckling in gewisse günstige, äussere Verhältnisse (Wärme, Feuchtigkeit, Licht) gebracht, unter welchen eine Weiterentwicklung bestimmter Gewebe möglich ist, so wird er später, nachdem die entsprechenden Organe entstanden sind, sich zu einer neuen Pflanze entwickeln können, die in jeder Hinsicht der Mutterpflanze gleichend, die Fähigkeit besitzt, selbstständig zu leben und zu wachsen.

Wenn auch seit den frühesten Zeiten diese Art ungeschlechtlicher Fortpflanzung höherer Gewächse in der gärtnerischen Praxis Anwendung gefunden hat, so wissen wir doch über die Veränderungen, welche die bei diesen Vorgängen betheiligten Gewebe erfahren, noch sehr wenig.

Duhamel**) war es zuerst, der diese Vorgänge zu erforschen suchte und durch zahlreich angestellte Experimente zu dem Resultate kam, „dass an Stecklingen die Wurzeln durch den absteigenden Saft erzeugt werden; dass, wenn man dem absteigenden Safte durch Ringeln der Triebe, die zu Stecklingen verwendet werden sollen, oder durch Unterbinden mit Draht oder einem andern festen Bindemittel ein Hinderniss in den Weg legt (si l'on forme un obstacle au reflux de la sève), sich oberhalb dieses Hindernisses ein Wulst (bourrelet) bildet, und dass, wenn man die Triebe mit dem so entstandenen Wulste abschneidet und diesen mit Erde bedeckt, leicht und reichlich Wurzeln aus ihm hervortreten."*)

Das Verfahren Duhamels, Pflanzen durch Stecklinge zu vermehren, weicht, wie aus dem eben Angeführten zu ersehen ist, von dem gewöhnlich angewendeten wesentlich dadurch ab, dass er an den später als Stecklinge zu verwendenden Trieben, schon wenn sie noch an der Mutterpflanze sind, künstliche Anschwellungen hervorruft, aus denen, sobald sie in die Erde gekommen, die Wurzeln hervortreten, während es das bei den Gärtnern gebräuchliche Verfahren ist, die Stecklinge ohne diese Vorbereitung in die Erde zu stecken.

Meyen lehnt sich im Allgemeinen an die Duhamel'sche Schrift an, nur bespricht er auch das gewöhnliche Verfahren,

*) Sämmtliche hier mitgetheilten Untersuchungen machte ich im Leipziger Laboratorium unter Leitung des Herrn Hofrath Schenk.

**) Duhamel, Physique des arbres tom. II. pag. 100—124.

*) Duhamel a. a. O. pag. 124.

bei welchem, wie angedeutet, die betreffenden Stecklinge ohne den künstlichen Wulst vorher zu erzeugen in die Erde gesteckt werden, und versucht dabei, eine präcisere Bezeichnung des Begriffes und der Entstehung des an der untern Schnittfläche des Stecklings sich bildenden Kallus zu geben.

Er sagt unter anderem:*) „Setzt man gewöhnliche Schnittlinge ohne die von Duhamel angegebene Vorbereitung in die Erde und beobachtet die Enden derselben von Zeit zu Zeit, so wird man bemerken, dass sich an denselben, von der inneren Rindenschicht aus, eine mehr oder weniger schnellwachsende Wulst allmählich ausbildet; sie nimmt alsbald ein gelbbräunliches Ansehen an und vergrössert sich bei vielen Gewächsen, besonders bei denen mit immergrünenden Blättern, als bei den Myrtaceen, den Coniferen, u. s. w., so bedeutend, dass sie endlich die ganze Schnittfläche des Schnittlings mit einer knorpelharten, kugelförmigen, zuweilen mit vielen Auswüchsen versehenen Masse vollständig bekleidet, ja oftmals noch weit über den Schnittrand der Rinde hinausragt."

„Diese Wulst wird in der Gärtnersprache „Kallus" genannt; sie besteht in einer blossen Wucherung des inneren Rindenparenchyms, dessen Zellen auf der Oberfläche die braune Farbe der Korkschicht annehmen und eine sehr bedeutende Festigkeit ihrer Membranen zeigen."

Meyens Mittheilungen fördern aber gleich denen Duhamels unsere Kenntnisse hinsichtlich der morphologischen Veränderungen der Gewebe, aus denen der Kallus entsteht, sehr wenig. Erst Crüger beschäftigt sich mit dieser Frage eingehender, jedoch durch das Bestreben, möglichst viele sich darauf beziehende Untersuchungen mittheilen zu können, wird oft die Klarheit und Uebersicht seiner Angaben beeinträchtigt.

Das Wichtigste aus seinen Mittheilungen ist, wie ich glaube, Folgendes:**) Zu seinen Versuchen dienten hauptsächlich krautartige Pflanzen und solche, die sich leicht durch Blattstecklinge fortpflanzen, deren Blätter er dann wie Stecklinge behandelte.

*) Meyen, Neues System der Pflanzenphysiologie 1838 Bd. 3 pag. 63.

**) H. Crüger, Bot. Zeit. 18. Jahrg. 1860 p. 369. Einiges über die Gewebeveränderungen bei der Fortpflanzung durch Stecklinge.

Die erste Gewebeveränderung, welche man nach Crüger an allen Stecklingen nach dem Stecken wahrnimmt, ist eine Abschliessung oder Abgrenzung des Stecklings durch Zellenbildung in dem Gewebe, welches in der Nähe der Schnittfläche liegt.

Die verschiedenen Gewebe, die einer Veränderung fähig sind, sind Kambium, Rinden- und Holzparenchym und Mark. In einigen Fällen glaubte er sogar junge Spiralgefässe mit in die Neubildung eingetreten, was gewiss nur auf einer falschen Beobachtung seinerseits beruht.

Die ersten Gefässe bilden sich im Kambium; sie sind weder in unmittelbarer Berührung mit alten Gefässen, noch ist es nöthig, dass sie sich mit diesen verbinden.

Die in den Gefässen der Schlingpflanzen (Thunbergia) besonders häufig auftretenden Thyllen nehmen an der Bildung des Kallus theil.

Die Wurzeln entstehen theils aus dem Kallus, theils über demselben.

In neuester Zeit sind die von Sachs erwähnten Mittheilungen*) von Dr. Prantl in Würzburg**) über die Regeneration des Vegetationspunktes an Angiospermenwurzeln veröffentlicht worden. Dieser Vorgang hat sehr viel analoges mit der Kallusbildung an den Schnittflächen der Stecklinge.

„Einige Wurzelspitzen (es wurden zu den Versuchen Pflanzen von Zea, Pisum und Vicia verwendet) wurden dort abgeschnitten, wo die bogige Anordnung der Zellenreihen in die gerade übergeht. — In diesem Falle findet an der Wundfläche eine vollkommene Regeneration statt; die neue Epidermis bildet sich aus der früheren Epidermis, dem Rindengewebe und Fibrovasalkörper; das Rindengewebe aus dem früheren Rindengewebe und dem Fibrovasalkörper. Nur der Fibrovasalkörper ist seiner centralen Lage zufolge gleichnamigen Ursprungs."

„Andre Wurzeln derselben Pflanzenarten wurden weiter hinter dem Scheitel quer abgeschnitten, und in diesem Falle trat eine prokambiale Regeneration ein. Die aus

*) Sachs, Lehrb. d. Bot. 3 Aufl. pag. 720.

**) Dr. K. Prantl: Untersuch. ü. d. Regener. etc. Würzburg 1873.

dem Fibrovasalkörper allein entstammende Wurzel bricht aus der Wundfläche hervor und wird von dem Ende des Rindengewebes umgeben."

„Wird von der Wurzel durch einen Querschnitt noch mehr weggenommen, so dass von dem äusserlich gelblich erscheinenden Gewebe nichts mehr an der Wurzel zurückbleibt, so tritt keine Regeneration ein."

„Aus dem Rindengewebe entwickelt sich sodann ein Kallus, der bald nach einigen Theilungen in Dauergewebe übergeht. Im Perikambium treten zahlreiche Nebenwurzelanlagen auf, welche jedoch nicht durch die Wundfläche, sondern aus der Längsoberfläche hervorbrechen."*) Dieser letzte Vorgang steht, wie wir sehen werden, der Neubildung an der Schnittfläche krautartiger Stecklinge am nächsten, ja er ist nur ein specieller Fall derselben.

Ueber die Bildung resp. Umbildung des Kallus an Stecklingen giebt Prantl als Anhang zu seiner Arbeit einige Mittheilungen, die mit meinen später anzugebenden Resultaten, bis auf die Angaben, dass im Kallus selbst Vegetationspunkte entständen, in Uebereinstimmung stehen. Ohne die Möglichkeit dieser angenommenen Bildung zu bezweifeln, habe ich bis jetzt keine gleiche Beobachtung gemacht. — Die gärtnerischen Werke, die diesen Gegenstand behandeln, enthalten meist nur praktische Vorschriften zur erfolgreichen Vermehrung der Pflanzen.

Was wir diesen Werken entnehmem können, lässt sich ungefähr in Folgendem zusammenfassen: „Der Bildung der Wurzeln und neuen Blätter und Zweige geht gewöhnlich die des sogenannten Kallus voraus."

„In dem dem Lichte ausgesetzten Kallus bildet sich Chlorophyll."

„Wurzeln sowohl als Knospen bilden sich nur in einer Kambiumschicht; ebenso bilden sie sich vorzugsweise in der Gegend der Knoten, indem gewöhnlich die Wurzeln an den Seiten oder unterhalb der Blätter oder Blattnarben des Stecklings, Knospen dagegen oberhalb entstehen."

„Wurzeln bilden sich an vielen Blättern und Blattstielen; Pflanzen lassen sich aus manchen erziehen." —

*) Nach Prantl a. a. O.

„Saftige und stark parenchymatische Pflanzen treiben in der Regel leichter als holzige; diese treiben leicht Wurzeln und Knospen an Stellen, wo kein Knoten vorhanden ist."*)

(Forts. folgt.)

Notiz über Puccinia Malvacearum

von

Prof. C. A. J. A. Oudemans.

Es möchte die Mittheilung vielleicht nicht ohne Interesse sein, dass Puccinia Malvacearum im Laufe dieses Jahres in den verschiedensten Localitäten Niederlands, vom Norden bis zum Süden und vom Osten bis zum Westen vorgekommen ist, und dass Malva vulgaris, Malva sylvestris und Althaea rosea, erstere jedoch in viel weniger heftigem Grade als die beiden Letzteren, inficirt wurden: Malva vulgaris und M. sylvestris im Freien, Althaea rosea im Botanischen Garten zu Leiden, und vielleicht auch anderswo. In diesem Augenblicke (4. Nov.) ist der Pilz auf den beiden Malven noch überall zu finden.

Da auch Althaea officinalis in der Nähe Amsterdam's wächst, war ich begierig zu wissen, ob auch diese Pflanze von der Puccinia befallen sein sollte. Zu meinem Bedauern aber fand ich bei meinem Besuche an Ort und Stelle alle Exemplare sammt den Phragmites-Stengeln, zwischen welchen die Althaea hier gewöhnlich wächst, abgeschnitten. An den im Jahre 1873 an derselben Stelle von mir gesammelten fruchttragenden Exemplaren der Pflanze fand ich jedoch keine Spur des Pilzes.

Auch mir gelang es, die frischen Puccinia-Pusteln rasch zur Keimung zu bringen. In den meisten Fällen entwickelte sich nur ein Keimschlauch, und zwar gerade aus dem Scheitel der oberen Sporenzelle, seltener ein zweiter aus der unteren in der unmittelbaren Nähe der Scheidewand. Dieser Schlauch, mit geringen Biegungen fast gerade emporwachsend, blieb meistens einfach und schnürte die Sporidien in nicht geringer Zahl an seinem oberen Ende der-

*) Crüger a. a. O.

gestalt ab, dass sie nur während sehr kurzer Zeit mit einander verbunden blieben und sich bald lösten, um auf dem Objectträger sogleich anzufangen zu keimen. Die Gestalt der Sporidien ist kurz-eiförmig: ihr längerer Durchmesser durchschnittlich $= \frac{14}{1000}$, der kürzere $= \frac{9-10}{1000}$ Millimeter. Der Sporidien-Keimschlauch blieb immer sehr kurz, d. h. erreichte kaum eine grössere Länge als die einer zitzenförmigen, mehr oder weniger gekrümmten Erhabenheit. — Amsterdam, 4. Nov. 1874.

Gesellschaften.

Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 17. Sept. 1874.

Vorläufiger Bericht über einige im Practicum des pflanzenphysiologischen Instituts zu Göttingen ausgeführte Arbeiten.

Von J. Reinke.

(Schluss.)

III.

Nach dem Vorgange des lange Zeit verkannten C. C. Sprengel hat man gerade in jüngster Zeit sich vielfach mit den in den Blumen vorhandenen Einrichtungen beschäftigt, welche geeignet sind, die Fremdbestäubung durch Insecten zu begünstigen. Besonders wurde zu diesem Zweck die Gestalt der Blumenkrone, die Stellung, Grösse, Blüthezeit u. s. w. der Staubgefässe und des Griffels, die Lage der Nectarien bei vielen Pflanzen auf das Genaueste studirt und darin merkwürdige Anpassungen an die Insectenhülfe entdeckt. Eine vortreffliche Arbeit von Kerner*) weist ferner nach, dass der Pollen, bevor er durch die Insecten abgeholt, sehr leicht durch die Befeuchtung mit Wasser verdirbt, und dass in der Gestalt und Lage der Blüthen u. s. w. die manchfaltigsten Vorkehrungen existiren, um den Pollen gegen die Benetzung durch Regentropfen zu schützen; endlich hat Kerner aus seinen zahlreichen Beobachtungen die wichtige, wenn auch nicht ausnahmslose Regel hergeleitet, dass Blüthen mit grossen, gefärbten Corollen klebrigen, nur durch Insecten übertragbaren Pollen, die apetalischen oder doch grünlich blühenden Gewächse dagegen einen bei der Reife trocknen, verstäubenden Pollen besitzen, welcher durch den Wind den Narben anderer Blüthen zugeführt wird. So kennt man denn die Vorrichtungen, um bei vielen Pflanzen die Selbstbestäubung zu verhindern, man kennt die Transportmittel des Pollens, Wind und Insecten, man weiss, dass der Pollen vermöge seiner Klebrigkeit am Körper der letzteren haftet, man hat die den Pollen aus den geöffneten Antheren gleichsam herausbürstenden Theile der Thiere studirt: es fehlt aber in der Vollständigkeit dieser Beobachtungsreihe noch ein Glied, nämlich die genauere Kenntniss derjenigen Apparate an der Narbe, welche dazu dienen, den vom Winde getragenen Pollen aufzufangen, den am Insectenkörper haftenden Pollen abzustreifen, festzuhalten und zur Keimung zu veranlassen. Einzelne hierher gehörige Fälle werden zwar schon gelegentlich von den über die Bestäubungsverhältnisse arbeitenden Autoren erwähnt, allein es mangelt noch durchaus an einer vergleichenden, microscopischen Analyse der an der Narbe verschiedener Pflanzen vorhandenen, empfängnissfähigen Region. Referent hat hierauf seit längerer Zeit sein Augenmerk gerichtet und durch verschiedene Beobachtungen erkannt, dass die Manchfaltigkeit der anatomischen Bildung des in Rede stehenden Organs eine bedeutende sei, entsprechend der manchfaltigen äusseren Gliederung der Narbe, welche in ihren gröberen Zügen ja häufig genug in systematischen Werken beschrieben und abgebildet worden ist. Dabei stellt sich im Anschluss an die oben erwähnte, Kerner'sche Regel heraus, dass die unscheinbar und grünlich blühenden Pflanzen mit stäubendem Pollen grosse, ausgebreitete, oft federbuschartige Narben besitzen, mit einem Wort, die Tendenz zeigen, eine möglichst grosse Oberfläche zu entwickeln, die sich bald schüsselförmig ausprägt, bald durch lange, einzellige Haare buschig erscheint, bald durch federartig besetzte oder papillöse Aeste gleichsam Fangarme ausstreckt, den in der Luft daherfahrenden Pollen festzuhalten (Juncaceen, Juncagineen, Gramineen, Cyperaceen, Cupuliferen, Acerinen, Coriaria, Iuglandeen, Halorrhageen, Urticinen im weitesten Sinn, Datisca, Empetrum, Euphorbiaceen, etc.) Mitunter wirken die in dichter Inflorenscenz beisammen stehenden Narben in dem gleichen Sinne (Casuarina, Platanus). Derartige grosse Narben kommen zwar auch an Pflanzen mit scheinenden Blüthendecken vor, jedoch nur selten (Begoniaceen, Hydrocharideen, Papaver), in der grossen Mehrzahl der Fälle sind hier die Narben augenscheinlich dem Insectenbesuche angepasst, es genügen oft sehr kleine Narbenflächen, welche durch ein feuchtes Secret

---

*) Die Schutzmittel des Pollens. 1873.

klebrig, oder mit kleinen Papillen oder kurzen bürstenförmigen Haaren besetzt sind. Einzelne Familien, wie z. B. die Compositen, vermitteln die Extreme beider Typen. In andern Fällen kommen die kurzen Papillenzellen mit längeren Sammelhaaren zusammen vor, wie z. B. bei Tulipa. Beide Formen von Hervorragungen der oberflächlichen Zellen, die nur in ihren Extremen geschieden, sonst durch Uebergänge verbunden sind, wirken zu dem gleichen Zweck auf verschiedene Weise: die Sammelhaare streifen den Pollen dem Insectenleibe ab und klammern die Körner vermöge ihrer elastischen Steifheit zwischen sich fest, die Papillen sondern ein durch Aufquellung einer unter der Cuticula gelegenen Collagenschicht oder im Innern der Zellen bereitetes schleimiges Secret aus, welches mitunter als grosser, klarer Flüssigkeitstropfen die Spitze der Narbe bedeckt (Crassulaceen, Pirola). An solchen Narben klebt dann der Pollen, dessen eigene Schleimhülle dabei mitwirkt, einfach fest; aber auch am Grunde der Sammelhaare bei nur mit diesen versehenen Narben (z. B. Polemonium) findet eine Ausscheidung von „Narbenfeuchtigkeit" statt, dem Pollen das für seine Keimung nothwendige Fluidum gewährend. Manche Narben sind oben ganz ohne Hervorragungen, die Epidermis ist nur stark verschleimt, bei anderen finden sich blosse Cuticularhöcker (Borragineen); bei Rosa ist die Narbenfläche breit und wellenförmig gefaltet.

Während diese Vorrichtungen der Narbe zum Auffangen und Festhalten der Pollenkörner dienen, finden sich andere eigenthümliche Structurverhältnisse, welche geeignet sind, das Eindringen und Fortwachsen der Pollenschläuche bis zur Höhle des Fruchtknotens zu ermöglichen. Abgesehen von den wenig zahlreichen Fällen, wo die Haar- und Papillenschicht direct in einen hohlen Griffelcanal herein führt, besitzen die Griffel ein aus einem oder mehreren Gefässbündeln gebildetes Skelett, zwischen denen sich ein axiler Strang oder mehrere parallele von Parenchymzellen finden, welche in der Richtung der Griffelaxe gestreckt sind und deren Längswände durch Quellung stark verschleimt sind; auf einem Längsschnitt isoliren sie sich bei Zusatz von Kali oder Schwefelsäure, manche (z. B. Philadelphus) schon in blossem Wasser zu fadenförmigen, parallelen Zellreihen, die einem Bündel von Pilzhyphen ähnlich sehen. Man kann diese Zellreihen auch einer Korngarbe vergleichen; und wie bei dieser die einzelnen Halme oben aus einander treten, so lösen sich auch hier die Zellreihen des leitenden Griffelgewebes in papillen- und haarförmige isolirte

Fortsätze auf. Es ist demnach characteristisch für die empfängnissfähige Oberfläche der Narbe, dass ihre äussersten Zellen zu keiner festen Oberhaut zusammenschliessen, wenn auch diese Zellen morphologisch einer Epidermis äquivalent sind. So kann man den Uebergang dieser gelockerten Schicht in die feste Epidermis des unteren Griffels deutlich verfolgen (sehr schön z. B. bei vielen Solaneen).

Zwischen den verschleimten Wänden dieser Zellreihen findet das Hindurchwachsen der Pollenschläuche statt.

Die hier in ihren Principien kurz skizzirten Verhältnisse zeigen bei den verschiedenen Pflanzenformen die manchfachsten Nuancen und Combinationen, oft verbunden mit interessanten Anpassungserscheinungen an die Gestalt der Blüthe. Die Structur der Narbe bei den wichtigeren disponiblen Gattungen der Mono- und Dicotylen vergleichend zu untersuchen, war eine Aufgabe, welche Referent Herrn W. Behrens überwies, und womit sich dieser während des Sommersemesters beschäftigte. Da der Inhalt dieser Beobachtungsreihe sich in der Kürze und ohne Abbildungen nur schwierig wiedergeben liesse, so sei auf die später davon zu erwartende, ausführliche Darstellung verwiesen; nur soviel sei bereits hervorgehoben, dass sich aus den Untersuchungen des Herrn Behrens durchgehends eine Bestätigung und manchfache Erweiterungen der soeben entwickelten Gesichtspunkte herausgestellt haben.

Litteratur.

Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen von D. S. Schwendener, Professor der Bot. in Basel. — Mit 13 Holzschn. und 14 lithogr. Tafeln in Farbendruck. — Leipzg, W. Engelmann 1874. — 179 S. gr. 8°. —

Wir hatten seiner Zeit (Bot. Ztg. 1873 S. 485—490) nicht verfehlt, unsere Leser sofort mit den Resultaten bekannt zu machen, welche vom Vf. über gegenwärtiges Thema vorläufig veröffentlicht worden waren, da mit denselben für die Betrachtung des Pflanzenaufbaues ganz neue und bedeutende Gesichtspunkte eröffnet werden. Mit Vergnügen können wir nun hier auf die schön ausgestattete ausführliche Publikation hinweisen, in welcher das Thema auf ebenso gründlicher mathematischer als anatomischer Basis durchgeführt wird. G. K.

Traité pratique de la détermination des drogues simples d'origine végétale. Par G. Planchon. — Tom. I. Avec 280 gravures dans le texte. — Paris 1875. VII u. 664 pag. 8. —

Das Buch verfolgt streng seinen im Titel angegebenen Zweck, die pflanzlichen Droguen kennen, d. h. unterscheiden und verstehen zu lehren. Soweit sich Ref. mit dem Inhalt bekannt gemacht hat, empfiehlt es sich durch Kürze und Praecision, durch kluge Benutzung der Resultate der neuen wissenschaftlichen Pharmacognosie und durch Reichhaltigkeit des Materials, bei dessen Auswahl es sich wesentlich nach der französischen Pharmacopöe richtete. Die Abbildungen sind grossentheils gut, die meisten Originalzeichnungen, einige ohne Nennung der Herkunft aus Sachs' Lehrbuch entlehnt. Die in der kurzen histologischen Einleitung p. 9—14 enthaltenen scheinen aus irgend einem veralteten Buche zu stammen und stehen mit den übrigen in unvortheilhaftem Contrast. Der vorliegende 1. Band enthält Vorrede, Einleitung und (von Seite 16 an) Pflanzen und Pflanzentheile, in den Abschnitten: Gefässlose Kryptogamen; Kräuter; Blätter und Knospen; Blätter; Früchte; Samen; Wurzeln; Rhizome; Knollen und Zwiebeln. dBy.

Batographische Abhandlungen v. D. W. O. Focke. Aus den Abh. des naturw. Vereins zu Bremen Bd. 4. S. 139 — 204. — Bremen 1874. —

Die vorliegende Arbeit behandelt die Americanischen, Australischen, Africanischen, russischen Rubus-Arten (S. 140 — 184) auf Grund eines reichen Herbarien-Materiales; es werden Art-Uebersichten, Diagnosen, kritische Bemerkungen und allgemeine Bemerkungen über den Charakter der Rubus-Floren, S. 185 — 200 eine allgemeine Uebersicht über die asiatische Rubus-Flora gegeben. Vf. gedenkt später die Hauptformen der Deutschen Rubi ausführlich zu behandeln. G. K.

Recherches sur le spectre de la chlorophylle par M. J. Chautard, Doyen de la faculté des sciences de Nancy. — Extr. des Ann. Chim. et Phys. 5. Sér., t. III. 1874. — Paris, Gaulthier-Villars 1874. — 56 S. 8° mit 2 farbigen Spectraltafeln.

Hinsichtlich des Inhaltes der Schrift genügt es, den Leser auf S. 218 des Jahrgangs 1873 und S. 110 — 111 des laufenden Jahres unserer Zeitung zu verweisen, wo das Wesentliche desselben mitgetheilt ist. G. K.

Ueber eigenthümlich geformte Plasmakörper in den Epidermiszellen von Cypripedium Calceolus L. und das mikrochemische Verhalten des Zellsaftes derselben Zellen. Von Dr. Ed. Tangl. 4 S. 8. — Aus „Lotos" August 1874.

Vf. weist in den Epidermiszellen genannter Pflanze farblose, im Uebrigen mit den von Wiesner bei Neottia nachgewiesenen Farbstoffkörpern analoge Plasmagebilde und ausserdem die (sogenannte) flüssige Stärke nach. G. K.

Om Rödderne hos Neottia nidus avis L. Af. Dr. E. Warming. — Aus Videnskab. Medd. 1874. N. 1—2. — 7 S. 8. mit 1 Tafel.

In dieser dänischen mit französischem Resumé versehenen Arbeit wird die zuletzt und ausführlich von Prillieux vertretene Ansicht der Umwandlung von Wurzeln in Stengel bei Neottia gegen Drude aufrecht erhalten. G. K.

Bidrag til Kundskaben om Lentibulariaceae. Af. Dr. E. Warming. — Aus Vidensk. Medd. 1874. N. 3—7. — 27 S. 8. mit 3 Tafeln und französischem Resumé von 8 S.

Die interessanten Mittheilungen geben Nachricht über die Anatomie der Organe von Genlisea ornata und über die Keimung von Utricularia vulgaris; wir verweisen den Leser auf das Original. G. K.

Neue Litteratur.

Annales de Chimie et de Physique par Chevreul, Dumas etc. 1874. Juli. — Bot. Inhalt: B. Fliche et L. Grandeau, De l'influence de la composition chimique du sol sur la végétation du châtaignier (p. 354). — Musculus, Sur l'amidon soluble (p. 385). —

Engler, A., Rutaceae, Simarubaceae, Burseraceae. — Fasc. LXV Florae bras. ed. a Martio et Eichler. — 222 S. gr. fol. mit 48 Tafeln.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1874 N. 10. — Winkler, Reiseerinnerungen an Spanien. — Holuby, Neue Cuscuta. — Kerner, Veg.-verh. — Antoine, Eucalyptus-Anpflanzungen. — Holuby, Kryptogamen von Ns.-Podhrad. — Schlosser, Kalniker Gebirge.

Curtis's Botanical Magazine. Vol. XXX. Juni. (N. 354). — Tab. 6102: Saxifraga florulenta Mor. — Tab. 6103: Crocus cancellatus Herb. — Tab. 6104: Calanthe curculigoides Lindl. — Tab. 6105: Grevillea fasciculata R. Br. — Tab. 6106: Lessertia perennans DC. —

— — July (N. 355). — Tab. 6107: Chrysanthemum Catananche Ball. — Tab. 6108: Erica Chamissonis Klotsch. — Tab. 6109: Romanzoffia sitchensis Cham. — Tab. 6110: Iris olbiensis Hénon. — Tab. 6111: Campsidium chilense Reiss et Seem. — Tab. 6112: Pyrus baccata L.

— — N. 356. Vol. XXX. August. — Tab. 6113: Crinum Moorei Hook. fil. — Tab. 6114: Brachysema undulatum Ker. — Tab. 6115: Decabelona elegans Decsne. — Tab. 6116: Kniphofia Rooperi Lem. — Tab. 6117: Achillea ageritifolia Hook. fil.

Revue des Sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. Tome III. N. 2 (15. Septbr. 1874). — J. Chatin, sur la presence de la chlorophylle dans le Limodorum abortivum (avec planche). — O. Debeaux, Enumération des Algues marines du littoral de Bastia (fin). —

Ettingshausen, C., Die Florenelemente in der Kreideflora. — Aus Sitzb. kais. Acad. zu Wien Bd. LXIX. 1874. Aprilheft. —

Sitzungsberichte der Münchener Akademie. Math.-nat. Classe 1874 Heft II. — C. Nägeli, Verdrängung der Pflanzenformen durch ihre Mitbewerber S. 109—164. —

Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. 1873. III Parts (Jan. — Dec.) — Philadelphia 1873. — Enthält folgende bot. Notizen von Meehan:

- p. 16: On fertilization of Flowers.
- p. 99: Morphology of the apple.
- p. 101: The nature of veg. Hairs and the Flowers of Viola and Impatiens.
- p. 205: Change of structure in Orchids.
- p. 276: Double flowers in Epigaea repens; Influence of Cohesion on change of Characters in Orchideae.
- p. 363: Law of Seed Germination in Swamp Plants.
- p. 369: Corrections in Nomenclature.
- p. 414: Fertilization of Yucca. — Note on a Fungoid Root Parasite.

Die Landwirthschaft auf der Ausstellung in Wien. Braunschweig, Vieweg 1874. — 1 Thlr. — (Von bot. Interesse sind die Abth.: Handelsgewächse und Gartenbau). —

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissensch. Gesellschaft während des Vereinsjahres 1872—1873. Redact. Rector Dr. Wartmann. St. Gallen 1874. 8⁰.

Botan. Inhalt: A. Jaeger, Genera et Species muscorum systematice disposita seu adumbratio florae muscorum totius orbis terrarum. Continuatio (p. 61—236). Enthält die Grimmiaceen (Grimmia, Racomitrium, Coscinodon, Glyphomitrium, Ptychomitrium, Amphoridium, Zygodon, Codonoblepharum, Drummondia, Schlotheimia, Dasymitrium, Macromitrium, Micromitrium, Ulota, Orthotrichum), Splachnaceae (Voitia, Oedipodium, Splachnobryum, Dissodon, Tayloria, Tetraplodon, Splachnum), Funariaceae (Discelinum, Ephemerum, Physcomitrella Aphanorrhegma, Pyramidula, Physcomitrium, Amphoritheca, Entosthodon, Funaria).

Wartmann, Beiträge zur St. Gallischen Volksbotanik (Dialektnamen der Pflanzen. Anwendung. Pflanzensagen.) p. 237—349.

Th. Schlatter, Ueber die Verbreitung der Alpenflora mit specieller Berücksichtigung d. Verhältnisse in d. Cant. S. Gallen u. Appenzell. p. 350—399.

Archiv der Pharmacie von E. Reichard. 1874 October. — E. Scheer, Ueber die Knollen von Flüggea japonica. —

Lanterer, Jos., Excursionsflora für Freiburg und seine Umgebung. Mit Illustrationen. Freiburg i. B. Herder. 1874. — 2 Mark ohne, 3 Mk. mit Karte. —

Porther, Thomas C., and Coulter, John J., Synopsis of the Flora of Colorado. — Washington, Government printing Office. 1874. — 180 S. 8⁰.

Comptes rendus 1874. II Sem. N. 14 (5. Octob.) — Boutin, Sur la composition chimique comparative de diverses parties de la vigne saine et phylloxérée. —

Just, L., Botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Literatur aller Länder. I. Jahrgang (1873). Erster Halbband. Berlin 1874. Gebr. Bornträger. 320 S. 8⁰.

Clos, D., La feuille et la ramification dans la famille des Ombellifères. — 39 p. 8⁰. Extr. des Mém. Acad. Sciences de Toulouse. VII. Ser. VI. Tome. —

Correspondance botanique. Liste des jardins, des chaires et des musées botaniques du monde. II. Edition. October 1874. — Liège, Boverie N. 1. 1874. — 40 S. 8⁰. —

Linnaea. Journal f. Botanik. Neue Folge von A. Garcke. Bd. IV., Heft 4 u. 5 enthält: O. Böckeler, Die Cyperaceen des berliner Herbars (Forts. und Nachträge). — C. Müller Hal., Novitates Bryothecae Müllerianae.

Saccardo, S. A., Mycologiae venetae specimen. Pataviae 1873. 219 pag. 14 Tab. 8⁰

Siragusa, F. P. C., Sulle funzioni delle radici delle piante. Palermo 1874. 30 pag. 8.

Terracino, N., Seconda relazione intorno alle peregrinazioni botaniche fatte nella provincia di Terra di Lavoro per disposizione della Deputatione Provinciale. Caserta 1873. 125 pag. 8⁰.

Caruel, T., L'Orto e il Museo botanico dell' Università di Pisa. Pisa 1874. 14 pag. 4⁰.

Castracane, F., Le Diatomee nella età del carbone. Roma 1874. 7. pag. 4⁰ (aus Atti dell' accad. de' nuovi Lincei).

Delponte, G. B., Specimen Desmidiacearum subalpinarum. 96 pag. 6 Tab. (aus Memorie della Acad. di Torino T. XXVIII).

Licopoli, G., Sopra alcuni caratteri microscopici che distingnono la farina di frumento e quella di segala. 7 pag. 1 Taf.

Idem, Nuove ricerche anatomiche sul frutto di frumento e della Segala. 8 pag. 8⁰ (beide Abhdl. aus Rendiconti della R. Accad. di Napoli, 1873.

Pasquale, A., Anomalia della foglia di Carubo (Ceratonia Siliqua). 2 pag. 4⁰ (Accad. di Napoli, 1874).

Ardissone, F., Le floridee Italiche descritte e illustrate. Fasc. 1 Callithamnieae. 80 pag. 5 Tab. 8⁰. Milano 1874. Fasc. 2—4 sind im Giorn. bot. ital. enthalten. s. Bot. Ztg. 1871, pag. 110, 844. — Fasc. 5. 54 pag. 2 Tab. Mil. 1874: Spyridieae, Dumontieae, Rhodymenieae.

Rivolta, S., Dei parassiti vegetali come introduzione allo studio delle malattie parassittarie e delle alterazione dell' alimento degli animali domestici. Torino 1873. 592 pag. 10 Tav. 8⁰.

Nuovo giornale botanico Italiano diretto da T. Caruel. Vol. VI.

No. 2. Ball, Note sulla botanica del distretto di Bormio. — Arcangeli, Nuovi studi sopra alcuni funghi di Livorno. — Elenco dei Giardini ed altri stabilimenti botanici (übersetzt aus d. Belgique horticole). — Arcangeli, Osservazioni su alcune Alghe del gruppo delle Celoblastee. — Sorokin, Note sur le développement de l'Hormidium varium. — Beccari, Descrizione di uno nuovo specie di Myrmecodia. — Bibliografia. — Notizie.

No. 3. Tschistiakoff, Recherches comparées sur le développement des spores de l'Equisetum limosum L. et de Lycopodium alpinum L. — Cesati, Dell' ibridismo nel genere Achillea e delle foglie gemmipare delle Cardamine pratensis. — Bibliografia. — Notizie.

S. Garovaglio, Archivio triennale del laboratorio di botanica crittogamica presso la R. Università di Pavia. Milano 1874. 1 vol. 224 pag. 15 Taf. 8⁰.

Botanischer Inhalt, nach dem Giornale bot. Ital.:

Garovaglio, Bericht über Maiskörner, welche schwarz geworden und einer Affection durch Kryptogamen verdächtig waren.

Cattaneo, Studien über den Parasiten der Oliven. (Fumago Oleae Tul.)

Bericht über die Ursache des Niederliegens (allettamento) einiger Weizenproben. Beschreibung der befallenen Pflanzen und des die Erscheinung verursachenden Pilzes: Pleospora Tritici.

Bericht über (nicht sicher bestimmte) Parasiten auf Blättern und Zweigen des Maulbeerbaumes.

Bericht über erkrankte Weizenähren. Gefunden: Tilletia Caries Tul. — Uredo Carbo DC. Uredo segetum Pers. — Caeoma sitophilum Lk. — Erysibe occulta Wallr. — Andere Aehren enthielten einen Protomyces, welcher beschrieben und abgebildet wird.

Garovaglio. Ueber Krankheit von Capparis: Cystopus Capparidis.

Idem, Die Mikrophyten des Getreiderostes (Puccinia graminis, P. straminis etc.)

Idem, Ueber Sporotrichum Maydis, einen neuen Pilz, der die Samen des Welschkorns verdirbt.

Gibelli, Ueber Protomyces violaceus Ces. und die Lenticellen.

Gibelli und Griffini, Ueber den Polymorphismus der Peospora herbarum Tul. (Schwer im Auszug zu geben, aber der Beachtung der Mycologen zu empfehlen).

Griffini, Ueber eine feuchte Kammer für die Cultur der Mikromyceten.

Garovaglio, Ueber einen Discomyceten aus dem Ohrenschmalz eines Menschen (S. bot. Ztg. 1873, 527).

Ueber eine durch Insekten verursachte Weintraubenkrankheit.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. **Nr. 47.** 20. November 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber die Bildung des Kallus bei Stecklingen.

Von

Dr. Rudolph Stoll.

(Hierzu Tafel XII.)

(Fortsetzung.)

Bei dem grossen Interesse, das die Erforschung der innern Vorgänge zu bieten versprach, und durch Hrn. Hofrath Schenk speciell dazu aufgemuntert beschloss ich, mich mit diesem Gegenstande näher zu beschäftigen und habe so während des Winters namentlich auf die Entstehung und Ausbildung des Kallus an Stecklingen meine Aufmerksamkeit gelenkt.

Im botanischen und gärtnerischen Sinne versteht man unter dem Kallus der Stecklinge diejenigen Gewebecomplexe, die sich aus der Schnittfläche zum Zweck der Vernarbung bilden.

Was die Entstehung des Wortes betrifft, so gebraucht die medicinische Wissenschaft die Bezeichnung „Kallus" schon seit lange für gewisse Zustände von Geschwürrändern und ging dabei von dem lateinischen Worte „callus", die Schwiele, aus. —

Die Stecklinge, die ich zu meinen Versuchen nöthig hatte, wurden in einem mit feingesiebter Kohle aufgefüllten, warmen Kasten cultivirt, dessen Feuchtigkeits- und Wärmegrad durch aufgelegte Fenster möglichst constant gehalten wurde. Die mittlere Temperatur des Kastens war c. 18° R.

Die Stecklinge selbst wurden nur von vollkommen ausgebildeten, einjährigen Trieben, wie dies ja eine allgemein beobachtete, gärtnerische Regel ist, genommen.

Zuerst untersuchte ich eine Reihe von kraut- und holzartigen dikotyledonischen Stecklingen aus den verschiedensten Familien, nachdem sie c. 10 Tage in dem erwähnten Kasten gestanden; dieselben waren von folgenden Pflanzen genommen:

Begonia fagifolia, Camellia japonica, Cleyera japonica, Gardenia radicans, Goldfussia Dicksoni, Griselinia littoralis, Henfreya scandens, Hibiscus reginae, Metrosideros polymorpha, Paratropia terebinthacea, Passiflora quadrangularis, Pogostemon Patchouli und Viburnum Tinus.

Da es mir jedoch daran gelegen war, über die ersten Anfänge des Kallus und über die Reihenfolge der in demselben vorkommenden Veränderungen einen Aufschluss zu erhalten, wählte ich zur Erreichung dieser Absicht aus der grösseren Anzahl 3 Arten, Hibiscus reginae, Passiflora quadrangularis und Griselinia littoralis heraus, die sich theils durch üppige Kallusbildung, theils durch Helligkeit der Gewebe auszeichneten.

Es wurden von diesen 3 Arten c. je 40 Stecklinge in den Kasten gesteckt, so dass ich mir auf längere Zeit hin eine ununterbrochene Entwickelungsreihe herstellte.

Im Anfange täglich, nahm ich später nur alle 3—5 Tage von diesen Stecklingen, je

einen von jeder Art, zur Untersuchung der Neubildungen an der Schnittfläche heraus. Ich machte meist Längsschnitte und nur in wenigen Fällen Querschnitte.

Als Aufhellungsmittel wandte ich eine schwache Aetzkalisolution an, die ich nach mehr oder weniger langer Einwirkung durch Essigsäure neutralisirte. Die Schnitte wurden, nachdem ich sie mittelst eines feinen Pinsels ausgewaschen, nach Zusatz stark verdünnten Glycerins ausserordentlich durchsichtig.

In vielen Fällen jedoch (und fand dies namentlich bei den Stecklingen mit schon weiter entwickeltem Kallus statt) bildete sich nach Zusatz von Kali eine ockerfarbige Reaction, die die Klarheit des Schnittes aufhob. Ich musste in diesem Falle starkverdünnte Salz- oder auch Salpetersäure zusetzen. —

Begonia fagifolia hatte keinen Kallus gebildet. Die Gewebe über der Schnittfläche waren durch eine derselben parallel laufende, neuentstandene Korkbildung vor Verwesung geschützt, während die dadurch abgetrennten Zellen im Absterben waren.

Im Cambium sowie im Bastparenchym hatte eine Vermehrung der der Schnittfläche angrenzenden Zellen durch Bildung tangentialer Scheidewände stattgefunden.

Oberhalb der Schnittfläche hatte sich aus der Interfascikularcambiumschicht eine Menge Wurzeln gebildet.

Pogostemon Patchouli hatte ebenfalls keinen Kallus ausgeschieden; über der Schnittfläche war auch hier durch eine neugebildete Korkschicht ein Schutz nach aussen hergestellt. — An einem Exemplar war das Mark bis auf die dem Holze benachbarten 3—4 Zellenreihen abgerissen und abgestorben; anstatt nun durch Zellenwucherung von den stehen gebliebenen Zellreihen aus die Höhlung auszufüllen, wie es sonst zu geschehen pflegt, hatte sich in der lebend gebliebenen Markschicht parallel mit der Längsaxe des Stecklings eine Korkschicht differenzirt.

Sonst konnte ich ausser zahlreichen Wurzelanlagen in der Cambialschicht des Fibrovasalstranges keine Veränderungen sehen.

Passiflora quadrangularis zeigte eine überaus üppige Kallusbildung. Markkrone, Cambium und Bastparenchym hatten mehr oder weniger Antheil daran genommen. Die Höhlung des Stengels wurde durch starke Zellenwucherung von der Markkrone aus auszufüllen gesucht. In dem Kallus hatten sich dickwandige, getüpfelte Zellen, theils einzeln, theils in Gruppen zu 3, 4—5 gebildet.

Im Cambium waren in der Nähe des Holzkörpers Gefässe differenzirt. —

Bei Cleyera japonica hatte Cambium und Bastparenchym Kallus erzeugt. Im Rindenparenchym war dicht über der Schnittfläche eine Korkzellenschicht entstanden, während das abgegrenzte untere Gewebe in Zersetzung begriffen war.

Bei Paratropia terebinthacea wurde aus Mark, Cambium und Rindenparenchym Kallus gebildet. Doch fand das erste Wachsthum nicht wie in den bis jetzt beobachteten Fällen von den untersten Zellen aus statt, sondern es hatte sich über der Schnittfläche ein Meristem differenzirt, wodurch die untern alten Zellen wie eine Wurzelhaube oder Schutzwehr vorgeschoben wurden. In der Neubildung zeigten sich einzelne Gefässe.

Griselinia littoralis. Hier nahm Cambium und Bastparenchym an der Kallusbildung Theil. In den untersten Zellen des Rindenparenchyms waren neuentstandene Querwände vorhanden.

Bei Gardenia radicans betheiligte sich Rindenparenchym, Cambium, Holzparenchym und Mark an der Kallusbildung. Die der Epidermis zunächst gelegenen Rindenschichten zeigten die schwächste Entwicklung.

Viburnum Tinus hatte nur aus dem Cambium Kallus gebildet, die übrigen Gewebeschichten waren unverändert geblieben.

Bei Metrosideros polymorpha ging die Kallusbildung von dem Cambium und der Markkrone aus. Im Bastparenchym hatten sich in der Nähe der Schnittfläche die Zellen durch meist tangentiale Theilung vermehrt, ohne jedoch über die Schnittfläche hinaus zu treten. Die untersten Zellen der Rinde waren durch eine neuentstandene Korkbildung abgegrenzt und gingen in Verwesung über. Im Cambium und Kallus waren langgestreckte Gefässe entstanden.

Camellia japonica. In dem aus dem Cambium allein entstehenden Kallus waren einzelne Zellen sklerenchymatisch verdickt,

jedoch noch nicht in dem Masse, wie die Sklerenchymzellen der alten Gewebe von Camellia. In den fast quadratischen Zellen des alten Markes sind diese Sklerenchymzellen breit elliptisch; im Parenchym nehmen sie die verschiedensten Formen an, eckige, gablige etc. Die Lumina sind bis fast zum Verschwinden verengt.

Vom Cambium bis in den Kallus hinein waren Gefässe differenzirt.

Bei Goldfussia Dicksoni hatte im Cambium und in der Markkrone etwas oberhalb der Schnittfläche eine Neubildung von Zellen stattgefunden. Erst in einem späteren Stadium kam es zu einer Kallusbildung, in der bald darauf eine von der Cambialschicht des alten Gewebes aus sich unter dem Holz- und Markkörper hinziehende Bildungsschicht entstand, die nach der Innenseite dickwandige Zellen und nach der Aussenseite ein parenchymatisches, durch eine Korkschicht nach aussen abgegrenztes Gewebe differenzirte.

An dem viereckigen Internodium waren 4 Wurzeln hervorgebrochen und zwar hart neben den Blattbasen.

Interessant ist bei Goldfussia die Grösse und Anzahl der Cystolithen.

Diese Einlagerungen von kohlensaurem Kalk in centripetale, lokale Verdickungen der Zellhaut sind bei einer kleinen Anzahl Pflanzen bekannt und zwar kommen sie meistens in der Epidermis vor z. B. bei der Familie der Urticeae. Bei den Acanthaceae finden sie sich auch in dem übrigen Rindenparenchym und Mark; bei Goldfussia (ebenfalls einer Acanthacee) habe ich sogar in den Wurzeln Cystolithen gefunden.

Henfreya scandens hatte aus dem Internodium mehrere kräftige Wurzeln getrieben. In den Mark-, Cambial- und Rindenzellen waren zahlreiche Quertheilungen eingetreten, die im spätern Verlauf durch Streckung und weitere Theilung eine Kallusbildung herbeiführten.

Hibiscus reginae bot sowohl in seinem Verhalten zur Kallusbildung, als auch in histologischer Beziehung ein grosses Interesse. Cambium, Mark und Bastparenchym hatten sich am Aufbau des Kallus betheiligt; die Rinde nur in wenigen Fällen; sie war an der Schnittfläche meist gebräunt und schien keiner Weiterbildung mehr fähig zu sein. In histologischer Hinsicht ist das Auftreten lokaler Verdickungen der Zellmembran im Markgewebe bemerkenswerth.

Diese Verdickungen treten in 2 verschiedenen Modifikationen auf, und zwar erstens als Balken von Cellulosesubstanz, die die Lumina der Zellen durchsetzen, und zweitens als sackförmige Verdickungen, die in ihrem Innern grosse, oxalsaure Kalkkrystalldrusen eingelagert haben und entweder direkt der Zellwand ansitzen, oder durch einen Stiel mit ihr in Verbindung stehen. Es kommen jedoch auch Uebergänge der einen Modifikation in die andere vor, indem sich in einzelnen Zellstoffbalken kleine Krystalldrusen eingeschlossen finden.

Das Mark von Hibiscus stellt im Verhältniss zum Stengeldurchmesser einen ziemlich mächtigen Cylinder dar, der aus zweierlei durch Grösse und Gestalt verschiedenen Zellenreihen besteht. Die einen setzen sich aus etwas in die Breite gestreckten Zellen zusammen, die andern aus kleineren mehr quadratischen; die ersteren nehmen die Mitte des Cylinders ein, während die letzteren meist im Mantel desselben sich vorfinden.

Die grösseren Zellen nun sind es, in denen hin und wieder die erwähnten Zellstoffbalken auftreten. Die Richtung derselben ist meistens dem Holzkörper parallel; nur in einem Falle sah ich die Balken senkrecht auf ihn zulaufen.

Gewöhnlich ist in je einer Zelle nur ein Zellstoffbalken enthalten, doch habe ich zu wiederholten Malen „Doppelbalken“ gesehen und zwar meistens so, dass zwei dicht nebeneinanderlaufend, sich an dem die Zellwand treffenden Ende berühren; bei Hibiscus liliiflorus fand ich sogar in einer Zelle 4 Balken. Die Zellstoffbalken durchziehen das Lumen der Zelle, wie aus dem Querschnitt mit Bestimmtheit zu sehen ist, wobei, je nachdem ein einfacher oder doppelter Balken quer durchschnitten ist, mitten im Zelllumen ein resp. zwei starklichtbrechende Punkte erscheinen, deren Verhalten bei verschiedener Einstellung keinen Zweifel über ihre Stellung lässt.

Stets finden sich in mehreren in einer Reihe liegenden Zellen diese Balken, die in derselben Richtung laufend so mit einander correspondiren, dass sie eine nur

durch die zwischen je 2 Balken liegende Zellwand unterbrochene Reihe bilden. Ich beobachtete bis zu 20 hintereinanderliegende Balken, die mit einander correspondirend in einer Flucht liefen.

Behandlung mit Chlorzinkjod zeigte, dass diese Balken aus Cellulose bestehen.

Die gestreckt-cylindrische Form derselben erweitert sich an je einer Zellwand zu einer kleinen Verdickung, so dass sie einer Säule mit Sockel und Capitäl nicht unähnlich ist.

Unter dem Mikroskop erscheinen die Balken stark lichtbrechend; auf dem Querschnitt ist eine doppelte Schichtung wahrzunehmen, die äussere ist stärker lichtbrechend als die centrale. Eine Höhlung der Axe ist selbst bei starker Vergrösserung nicht zu erkennen.

Wiefern die Balken eines Dickenwachsthums fähig sind, kann ich nicht entscheiden, da ich einestheils die Balken im einjährigen Mark stärker als im 2- resp. 3jährigen fand, anderntheils das umgekehrte Verhältniss sah.

In ihrer Anordnung weichen diese von mir bei Hibiscus wohl zuerst beobachteten Gebilde von den Zellstoffbalken der Caulerpaarten *) und denen in den befruchteten Embryosäcken einiger Scrophularineen **) wesentlich dadurch ab, dass sie nicht verzweigt sind und fast parallel zur Längsaxe auftreten.

Die zweite, ebenfalls nur sporadisch auftretende Modifikation centripetaler Verdickung der Markzellen von Hibiscus findet sich in den oben erwähnten kleinen Markzellen.

Die mit ihren Flächen scharf ausgebildeten Krystalle werden von einer sehr feinen Zellhaut überzogen, so dass dieselbe erst nach Zerstörung der Krystalle durch Säuren sichtbar wird. Wie schon gesagt, steht diese Haut mit der Zellwand durch einen Stiel in Verbindung oder sitzt ihr direkt auf.

*) Naegeli, Zeitschr. f. wiss. Bot. v. Schleiden u. Naegeli B. 1 pag. 134. 1844.

**) Hofmeister in d. Abh. d. Sächs. Ges. d. W. 6. pag. 619, 622.

Schacht, Entwickelung des Pflanzenembryo. Amsterdam 1851. pag. 111.

Die Behandlung der von dieser Zellstoffhaut eingeschlossenen Krystalle mit Essig- und Salzsäure constatirt den oxalsauren Kalk.

Rosanoff *) fand in den kleineren Markzellen von Kerria japonica und Ricinus gleiche lokale Verdickungen in Verbindung mit Kalkkrystallen, und entsprechen seine am angeführten Orte gegebenen Zeichnungen den von mir bei Hibiscus beobachteten Gebilden.

Ausser bei Hibiscus reginae fand ich die bis jetzt beschriebenen Verdickungen der Zellhaut noch bei einigen andern Hibiscusarten und Verwandten z. B. Hibiscus liliiflorus, H. Cameroni, fulgens, syriacus, rosa sinensis, Abutilon Thompsoni etc. —

In dem Verhalten der Stecklinge lassen sich, wie aus den angeführten Untersuchungen hervorgeht, zwei Hauptgruppen unterscheiden.

Zu der einen gehören solche Pflanzen, die keinen eigentlichen Kallus bilden, sondern bei denen sich dicht über der Schnittfläche des Stecklings eine derselben parallele Korkschicht differenzirt, die die Gewebe abschliesst. Es ist dies der Fall bei Begonia fagifolia und Pogostemon Patchouli. Ich glaube unter diese Kategorie wahrscheinlich die meisten Stecklinge krautartiger Pflanzen stellen zu können.

Zu der zweiten Gruppe gehören jene, deren Schnittfläche durch einen aus derselben gebildeten Kallus von mehr oder weniger bedeutender Entwicklung geschlossen wird.

In diese Abtheilung gehören alle übrigen untersuchten Stecklinge, die sämmtlich von solchen Pflanzen genommen sind, deren Holzkörper eine grössere Entwicklung und Ausdehnung erreicht, als es bei den unter die erste Kategorie zu rechnenden der Fall ist, deren einzelne Gefässbündelstränge durch grosse Massen parenchymatischer Zellen getrennt sind.

In der zweiten Gruppe treten nun wieder dadurch Verschiedenheiten auf, dass der Kallus nicht bei allen Pflanzen aus denselben Gewebeschichten gebildet wird. Wir sehen, dass ausser Epidermis, Bast und Holzkörper keine einzige Schicht von

*) Botan. Zeit. 1865 pag. 329.

der Kallusbildung ausgeschlossen ist. Weiter ist es aber auch ersichtlich, dass bei verschiedenen Pflanzen die eine oder die andere Gewebeart, die bei andern Pflanzen den Kallus mitbilden hilft, diese Fähigkeit nicht besitzt, oder dass bei derselben Art die gleiche Gewebeschicht sich wieder verschieden verhält, d. h. dass Wachsthum in derselben stattfinden oder unterbleiben kann. — Es entsteht auf diese Weise eine Variation, die bei einer Untersuchung, die sich nur auf eine Pflanze beschränkt, leicht zu Irrthümern führen kann.

In allen von mir untersuchten Fällen war das Cambium thätig gewesen, während die übrigen Gewebe wechselten, je nach der Pflanzenart. Die Rinde zeigte im Falle eines eintretenden Wachsthums dieselbe Erscheinung, wie sie Prantl (a. a. O.) bei den in grösserer Entfernung vom Vegetationspunkte durchschnittenen Wurzeln beschreibt, d. h. das stärkste Wachsthum findet in der innern Rindenschicht statt; nach der Epidermis zu nimmt es nach und nach ab.

Die Nebenwurzeln der Stecklinge waren nie im Kallus selbst entstanden; alle nahmen ihren Ursprung mehr oder weniger dicht über der Schnittfläche. Der Fall tritt allerdings ein, das eine dicht über der Schnittfläche entspringende Wurzel den Kallus durchdringt. So erkläre ich mir auch die Angabe von Crüger*) „Aus dem Kallus, dem nächsten Produkt der Abgrenzungsschicht, treten die Wurzeln hervor; aber nicht immer. Häufig bildet sich am Steckling ein Kallus und die Wurzeln treten oberhalb desselben aus der Rinde.“

Da es bei der jetzt betrachteten ersten Versuchsreihe nur meine Aufgabe war, ohne Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte den Zustand des Kallus zu beschreiben, wie ich ihn nach c. 10tägigem Wachsthum der Stecklinge gesehen, gehe ich nun dazu über, an der zweiten Versuchsreihe, die ich mit den drei obengenannten Arten anstellte, zu zeigen, welches die Anfänge und welches die Veränderungen im Kallus sind.

Passiflora quadrangularis.

Nach Verlauf von 24 Stunden hatten die der Schnittfläche angrenzenden, vorher flachen Querwände der Cambialzellen, soweit diese zerschnitten waren, sich vorgewölbt; ebenfalls hatte eine Vorwölbung, jedoch nicht über die Schnittfläche, sondern parallel derselben, in den Zellenreihen der Markkrone oder Markscheide stattgefunden.

*) Botan. Zeit. a. a. O.

Das Abrunden resp. Vorwölben der untersten unversehrten Zellen entwickelungsfähiger Gewebe ist bei allen Stecklingen die erste Wachsthumserscheinung; bei durchschnittenen Wurzeln (von Zea Mays, Pisum sativum u. Vicia Faba) fand Prantl*) ein gleiches, was ich meinerseits noch für Lupinenwurzeln bestätigen kann.

Gleichzeitig mit der Vorwölbung war eine Streckung parallel zur Längsaxe eingetreten, worauf nach weitern 24 Stunden über der Schnittfläche eine Theilung durch 2—3 horizontale Querwände stattfand.

Im Bastparenchym war am 2ten Tage eine Längstheilung in den 5—6 unteren übereinander liegenden Zellenreihen eingetreten, die 24 Stunden später, durch regere Theilung in den der Schnittfläche am nächsten gelegenen Zellen, sich so fortgesetzt hatte, dass von der obersten in Theilung übergegangenen Zelle an in jeder untern durchschnittlich je eine Zelle mehr gebildet war; durch Quertheilung wurde deren Zahl noch vermehrt.

Eine Folge dieser Neubildung war, dass die Rindenschicht mit der concaven Fläche nach aussen gedrängt wurde.

Im Cambium hatte sich etwas über der Schnittfläche durch Tangential- und Quertheilung eine Region fortbildungsfähiger Zellen differenzirt, die der Ausgangspunkt jedes ferneren Wachsthums von dem Cambium aus war; die unterhalb derselben befindlichen Zellen gingen keine neuen Theilungen ein und wurden nach aussen abgestossen.

Im Rindenparenchym trat erst am 4ten Tage ein Vorwölben der untern Zellen nach der Schnittfläche ein, ohne dass jedoch Querwände entstanden wären.

Aus dem Bastparenchym und Cambium, welches sich durch zahlreiche Quer- und Tangentialtheilungen vermehrt hatte, ragten am 3ten Tage die untersten Zellen blasenartig über die Schnittfläche hervor. Das Wachsthum dieser Zellen findet dann durch

*) Prantl. a. a. O.

Streckung statt, zu der sich Quer- und Tangentialscheidewände hinzugesellen.

In dem, dem Cambium entsprossenen Gewebe treten zweierlei Zellformen auf. Zwischen dem, aus grossen, etwas in die Breite gezogenen vierseitigen Zellen bestehenden Grundgewebe waren in bestimmten Zwischenräumen lange, schmale Zellenreihen zu unterscheiden, deren Ursprung sich bis in das Cambium verfolgen liess.

Die Markkronenzellen hatten sich keulenlenförmig nach der Stengelhöhle gestreckt und sich durch zahlreiche zu ihrer Wachsthumsaxe querliegende Zellwände getheilt. Dadurch wurden die den Markcylinder bildenden, luftführenden inhaltsleeren Zellen zu unregelmässigen Ballen zusammengedrängt und theilweise abgeschlossen, theilweise von den Zellenwucherungen eingeschlossen.

Ist die Markhöhle durch die Neubildungen der Markscheide ausgefüllt, so treten dieselben über die Schnittfläche heraus, um an der Kallusbildung Theil zu nehmen.

Vom 5. Tage an treten die neu entstehenden Scheidewände nach den verschiedensten Richtungen auf, so dass es schwer wird, den Ursprung der einzelnen Zelle zu verfolgen. Die frühere Regelmässigkeit bleibt nur in dem aus dem Marke entstehenden Gewebe und an der Peripherie des Kallus länger erhalten. Durch die nach allen Richtungen des Raumes entstandenen Zellen wird es ermöglicht, dass der sich bildende Kallus die angeschnittenen und unthätig gebliebenen Gewebetheile der Schnittfläche überdeckt.

Am 6. Tage waren nicht weit über der Schnittfläche im Cambium und in dem aus dem Cambium entstandenen Kallusgewebe, die ersten Gefässe gebildet, und zwar sind die früher erwähnten langgestreckten Zellen hauptsächlich dazu bestimmt, diese Umwandlung einzugehen. Eine gleichzeitig differenzirte Bildungsschicht an diesen Gefässen vermehrt nach und nach die Zahl derselben.

Ebenfalls vom 6. Tage an verdickten sich im ganzen Kallusgewebe zerstreut einzelne Zellen ohne Unterschied der Form; indem sich nach und nach die nächst angrenzenden Zellen verdickten, traten in sichtbar regelmässiger Anordnung Gruppen solcher sklerenchymatischer Zellen zusammen. Ein Querschnitt in einem späteren Stadium durch den Kallus zeigte einen concentrischen Gürtel solcher verdickter Zellgruppen, der durch parenchymatische Zellen, wie durch Markstrahlen in regelmässigen Abständen durchbrochen war.

Die Membran dieser Zellen verdickt sich im späteren Verlauf in hohem Grade und wird von zahlreichen Poren und Kanälen durchzogen.

Vom 11. Tage an, vereinzelte Fälle ausgenommen, war die Schnittfläche durch die herausgetretenen Wucherungen vollständig überdeckt; durch Zusammenschmelzen an den sich berührenden Flächen waren sie so innig zu einer Masse verwachsen, dass eine Grenze zwischen den einzelnen Gewebepartien nicht zu erkennen war.

Die ersten Wurzelanlagen fand ich am 15. Tage; am 17. waren sie bei einigen Stecklingen bereits einige Linien weit herausgetreten, jedoch nicht aus dem Kallus selbst, sondern 1—2 Linien über der Schnittfläche, also gar nicht aus einer Region, die durch die Kallusbildung alterirt war.

In diesem Falle waren im Steckling 2 Bildungsheerde entstanden. Von dem einem, dem untersten, ging der Kallus hervor, von dem andern höher gelegenen aus bildeten sich die Wurzeln und zwar im Cambium an der Grenze des Holzkörpers. In andern Fällen nehmen die Wurzeln dicht über der Schnittfläche in dem in Zelltheilung übergegangenen Gewebe des Cambiums ihren Ursprung. Dem Auftreten der Wurzeln geht im Kallus die Differenzirung eines Meristems unter den äussersten 2—3 Zellenlagen der Peripherie des Kallus voran. Diese neuentstandene Schicht hat den Zweck, indem nach aussen Korkgewebe sich differenzirt, einen vollkommenen Verschluss nach aussen herzustellen. Die ersten Anlagen dieser Schicht fand ich gegen den 14ten Tag.

Um die angeschnittenen Bast- und Holzbündel entstand so ziemlich um die gleiche Zeit je eine Bildungsschicht, die sich nach einigen Theilungen ebenfalls in korkartiges Gewebe umwandelte.

Das Holz nimmt als solches, wie wir gesehen, an der Kallusbildung keinen Antheil; jedoch tritt in den Gefässen desselben eine Veränderung ein, die in ihrer weitern Ausbildung zum Aufbau des Kallus

beiträgt. Es ist dies die Bildung von „Thyllen."

Aus dem die Gefässe umgebenden, nicht verholzten Holzparenchym sackt sich die Membran durch die Tüpfel in die Gefässhöhle aus, um diese durch fortgesetzte Theilung auszufüllen. Darauf quillt ziemlich allgemein diese Neubildung über die Schnittfläche durch das angeschnittene Gefäss heraus und geht daselbst Theilungen ein, um sich schliesslich mit den neugebildeten Geweben aus Mark und Kambium zu vereinigen.

Man hat sich vielfach bemüht, den Thyllen eine bestimmte physiologische Bedeutung zuzuschreiben. Böhm's Meinung *), dass sie dazu dienten, angeschnittene Gefässe abzuschliessen, ist von Unger **) und Reess ***) als vollständig unberechtigt hingestellt. Auch die Erklärung des Ungenannten †), wonach die Thyllen als Depot für Stärke fungiren, ist durchaus nicht dem wirklichen Sachverhalt entsprechend. Das Auftreten derselben bei den Stecklingen, in deren Gefässen ich bei den ersten Entwicklungsstufen keine Thyllen fand, scheint mir auch dagegen zu sprechen. Wenigstens ist es nicht wahrscheinlich, dass dann, wenn die im Steckling deponirte Stärke zur Bildung von Kallus verbraucht wird, neue leere Aufspeicherungsräume sich bilden, zu denen ja kein Bedürfniss vorhanden ist.

Es ist gewiss das richtigste, diese Erscheinung auf das mechanische Wachsthumsverhältniss zurückzuführen, dass bei einseitigem Drucke die Zellen dahin sich ausdehnen, wo kein Gegendruck stattfindet. —

Stets unthätig sind Epidermis, Bast und Holzzellen geblieben. Das Rindenparenchym war in vielen Fällen unverändert, in andern traten die eben beschriebenen Veränderungen ein. Das schon in den ersten Tagen der Entwicklung häufige Vorkommen oxalsaurer Kalkkrystalle in einem so üppig wachsenden Gewebe, wie es der Kallus ist, kann als ein weiterer Beweis

*) J. Böhm, Ueber die Funkt. und Genesis d. Zell. in d. Gefäss. d. Holzes. Sitzgsbr. k. k. Ak. d. W. II. Abth. LV. Bd. 1865.

**) Unger, Sitzgsbr. d. W.

***) Botan. Zeit. 1868 p. 1.

†) Botan. Zeit. 1845 pag. 225.

für die Erklärung der physiologischen Bedeutung des Kalkes für die Pflanzen dienen, nach welcher er dazu verwendet wird, die bei jedem Wachsthum sich bildende, für Pflanzengewebe giftige Oxalsäure zu neutralisiren.

Hibiscus reginae.

Bereits am dritten Tage waren, nachdem wie bei Passiflora die charakteristische Abrundung und Streckung der unverletzten untersten Cambial- und Parenchymzellen mit darauf folgender Bildung von Querwänden vorangegangen war, die ersten neuen Zellen aus Cambium, Bastparenchym und Markkrone über die Schnittfläche hervorgetreten.

In der Rinde trat erst am 5ten Tage oberhalb der Schnittfläche von der Epidermis bis zu dem, in üppiger Zellentheilung begriffenen Bastparenchym eine Zellentheilung auf. Nach einiger Zeit ging das dadurch gebildete neue Gewebe in Dauergewebe über.

Das Holzparenchym war in den meisten Fällen mit in die Neubildung übergegangen.

Die zuerst regelmässig zur Wachsthumsaxe wagerecht liegenden Theilwände treten ca. am 6. Tage in allen Richtungen des Raumes auf; die der Schnittfläche näher gelegenen Zellen gehen eine vielfältigere Theilung ein, als die an der Peripherie gelegenen.

Das Wachsthum der aus 2 bis 6 senkrechten Zellenlagen bestehenden Markkrone beschränkte sich gewöhnlich auf die untersten Zellen und war insofern abweichend von dem bei Passiflora beobachteten Verhalten, als das Wachsthum der einzelnen Zellen nicht senkrecht zur Stecklingsaxe, sondern parallel derselben stattfand.

Hinsichtlich der Anordnung der Zellformen im Kallus gilt dasselbe wie bei Passiflora, nur waren die länglich gestreckten Reihen nicht so charakteristisch hervortretend.

Die ersten Gefässe beobachtete ich am 10. Tage.

Im Kallus waren vom 12. Tage an einzelne verdickte, getüpfelte Zellen zu finden, jedoch viel spärlicher als es bei Passiflora der Fall war.

Ungefähr zur selben Zeit fallen im neuen Gewebe unter der Schnittfläche sowohl als auch oberhalb derselben, einzelne Zellen

durch Grösse und durch stärkere Lichtbrechung ihres Inhaltes auf. Die ersten Anfänge dieser Erscheinung lassen sich bis zum 6. Tage nach dem Stecken der Stecklinge zurückführen, indem sich zuerst nur die Membranen stärker lichtbrechend zeigen. Im spätern Verlauf nehmen sie eine rundliche oder eiförmige Form an, indem ihre Wände aufquellen und sich zu in Wasser und Kali unlöslichem Gummi umwandeln. Dadurch wird einestheils das Lumen der Zelle verengt, anderntheils auch die umliegenden Zellen in ihrer Form modifizirt; schliesslich wird die ganze Zellhaut in Gummi verwandelt. Oft berühren zwei oder mehrere solcher Zellen einander, und durch Auflösen der Scheidewände bildet sich dann ein grösserer, meist länglicher Gummigang.

Am 16. Tage der ganzen Entwickelung differenzirte sich um die angeschnittenen Bastbündel und Holzkörper ein Meristem, welches sich nach einigen Theilungen in eine Korkschicht umwandelt und so einen besondern Verschluss dieser angeschnittenen Theile herstellt. —

Ein diesem analoger Vorgang findet sich im Thierreich. Nach der Amputation eines Gliedes verheilt der Amputationsstumpf, indem sich um den abgesägten Knochen eine aus dem angrenzenden Bindegewebe entstehende neue Gewebeschicht bildet und so das Knochenende schützt. —

Eine fernere Meristembildung tritt um dieselbe Zeit an der Peripherie des Kallus ein, wodurch nach aussen eine Anzahl Korkzellenreihen gebildet werden.

Die letzte und für die Struktur des Kallus wichtigste Neubildung vollzieht sich ca. vom 30. Tage der Entwickelung an. In der Region der Cambialschicht differenzirt sich, unter dem Holz und Markkörper sich hinziehend, ein Meristem von flachschüsselförmiger Gestaltung.

An einer circa einjährigen Stecklingspflanze fand ich die schliessliche Bestimmung dieses Meristems. Es hatte sich nämlich nach oben, d. h. der Schnittfläche zu, ein Holzkörper mit breiten Holzzellen und Markstrahlen differenzirt, der sich oberhalb der Schnittfläche an den alten Holzkörper anlegte. Nach aussen waren aus dem Meristem einzelne Bastbündel, Rindenparenchym und Korkschicht gebildet, die sich an die gleichartigen Gewebe über der Schnittfläche anschlossen.

Es war also unter der ursprünglichen Schnittfläche gleichsam eine Kappe entstanden, deren einzelne Gewebe mit den entsprechenden des Stecklings über der Schnittfläche zusammenhingen.

Nebenwurzeln entwickelten sich nur über der Schnittfläche und zwar meist in dem in die Neubildung des Kallus eingegangenen Kambialgewebe, welches unmittelbar oberhalb der Schnittfläche an dem Holzkörper des Stengels gelegen ist.

(Schluss folgt).

Neue Litteratur.

Proceedings of the California Academy of Sciences. Vol. V. Part II. 1873. — San Francisco, Jan. 1874. — Bot. Inhalt: A. Kellogg, Descriptions of a new Genus and two new spec. of Plants from the Pacific Coast of America. (Parthenopsis — Dendromecon) p. 100—102. — H. N. Bolander, Remarks on the Genus Lilium p. 204—208 (die Californ. Lilienarten). —

Proceedings of the California Academy of natural Sciences. Vol. I (1854—1857). Second Edition. — San Francisco, Dec. 1873. (Bisher nur in einer Zeitung erschienen, enthält zahlr. Pflanzenbeschreibungen von H. Behr u. A. Kellogg.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 48. 27. November 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Kleine phytographische Bemerkungen.

Von

P. Ascherson.

(Vergl. Jahrgang 1873, Sp. 705.)

10. Ambrosia artemisiifolia L., ein bisher nicht beachteter Einwanderer in Europa.

Im Frühling 1873 erhielt mein Freund und College Dr. Wittmack von einem hiesigen Samenhändler eine Probe amerikanischen Kleesaamens, unter dem sich ein bis dahin indemselben nicht bemerkter Unkrautsame in grosser Menge vorfand. Dr. Wittmack erkannte denselben als den der in der Ueberschrift genannten, in Nordamerika weit verbreiteten Pflanze, welcher in der Kleesaat bald frei, bald noch in die Fruchtschale eingeschlossen, bald mit dieser von der verhärteten Hülle des weiblichen Köpfchens umhüllt, also in dreifacher Gestalt auftritt. Er hat in den Annalen der Landwirthschaft in den königlich preussischen Staaten Nr. 68. vom 23. August 1873 eine genaue und eingehende Beschreibung dieses Gegenstandes geliefert und in der Voraussicht, dass diese Pflanze auf mit der fraglichen Kleesaat bestellten Aeckern als Unkraut auftreten werde, auch die Beschreibung der Pflanze hinzugefügt.

Diese Voraussicht hat sich nicht nur durch Beobachtungen im verflossenen und in diesem Jahre als gerechtfertigt erwiesen, sondern es hat sich auch herausgestellt, dass die Pflanze schon seit einem Jahrzehnt an verschiedenen Orten Mittel-Europa's beobachtet worden ist; meist wurde sie indess für die dem Mittelmeergebiet angehörende *A. maritima* L. gehalten, welche, obwohl in den meisten Merkmalen und in der Tracht nahe stehend, sich leicht durch stumpfen Blattzipfel und stärkere weissgraue Bekleidung der Blätter unterscheidet, während *A. artemisiifolia* kurzhaarig-rauhe, grüne Blätter besitzt. Da ich diesen Irrthum selbst begangen, fühle ich mich umsomehr verpflichtet, den wirklichen Sachverhalt zu ermitteln. Es sind mir bisher folgende Oertlichkeiten bekannt geworden, in denen diese Pflanze bisher beobachtet ist:

1) Pfaffendorf bei Beeskow in der Provinz Brandenburg, wo sie Lehrer Vogel zuerst 1863 in einem, dann 1865 auf einem Kleefelde in mehreren Exemplaren beobachtete. Lehrer C. Schultze hat in den Verhandlungen des Botanischen Vereins für Brandenburg 1865 S. 216. 217 über diesen Fund unter dem von mir herrührenden Namen *A. maritima* berichtet.

2) Neu-Ruppin. Lehrer C. Warnstorf sammelte sie Ende September 1874 in grosser Anzahl auf einem Acker, welcher im Frühjahr d. J. mit amerikanischer Kleesaat bestellt war.

3) Uhna bei Bautzen, woselbst sie Rittergutsbesitzer C. Trautmann sehr zahlreich

auf Kleeacker im Herbst 1873, in etwas geringerer Menge 1874 beobachtete. Auch hier ist die amerikanische Herkunft des Samens erwiesen.

4) Szczepanowitz bei Oppeln. (Plosel 1873 spärlich, nach brieflicher Mittheilung von R. v. Uechtritz).

5) Hanau (Clèmençon 1865, mitgetheilt von R. v. Uechtritz, welcher die Pflanze gleicht anfangs für *A. artemisiifolia* bestimmte.)

6) Hameln in Hannover, woselbst von Lehrer C. F. Pflümer im September 1865 zahlreiche Exemplare gesammelt und unter dem Namen *A. maritima* in viele Herbarien verbreitet wurden. Derselbe schreibt mir darüber, dass er die Pflanze in grosser Anzahl auf einem Kleefelde vor dem „Stein am Rothenberge" auffand, wo sie indess nach dem im Herbst erfolgten Schnitt nicht wieder beobachtet wurde; doch erhielten sich in einem benachbarten Dorngebüsch einzelne Exemplare bis 1872, wo dasselbe ausgerodet wurde. 1874 hat dieser Beobachter wieder einzelne Exemplare am Ufer der Weser auf dem Werder bei Hameln bemerkt; es bleibt dahingestellt, ob diese von unermittelten Fundstellen weiter oberhalb oder etwa von dem früheren Fundorte herrühren.

7) Hadersleben in Nordschleswig. (Dr. Prahl Oct. 1872 einzeln auf einem Kartoffelfelde); in Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1872 S. 130 unter der von mir gemachten Bestimmung als *A. maritima* aufgeführt.

Dieser Fundort führt uns zu dem einzigen bisher bekannt gemachten ausserhalb des Deutschen Reiches:

8) Svendborg auf der Insel Fühnen in deren Umgebung der um die dänische Flora hochverdiente Seminar-Lehrer E. Rostrup diese Pflanze an mehreren Stellen auf Kleefeldern zuerst im Herbst 1865, dann aber zahlreicher im Spätherbst 1873 fand. Derselbe hat über diesen Fund in einem „Bynkebladet Ambrosia" betitelten Aufsatze in einer landwirthschaftlichen Wochenschrift „Ugeskrift for Landmänd, udg. af E. Möller-Holst og. J. V. T. Hertel Nr. 25, 18. December 1873, p. 575—577) berichtet, deren Mittheilung ich Dr. Wittmack's Güte verdanke.

Ambrosia artemisiifolia wird sich in Mitteleuropa wohl niemals in gefahrdrohender Weise vermehren. Nach von Wittmack gemachten Aussaatversuchen schien es, als ob der Same zeitig im Frühjahr ausgesäet, nicht so leicht aufgeht, als später im Jahre; W. schliesst daraus, dass der leicht im Frühjahr keimende Klee stets die Oberhand gewinnen werde. Sollte sich indess auch diese Voraussetzung nicht bestätigen, mit der das hier und da beobachtete Auftreten in sehr zahlreichen Exemplaren allerdings nicht ganz in Einklang steht, so erschweren dennoch zwei Umstände, worauf auch Rostrup mit Recht aufmerksam macht, die Saamenbildung dieser einjährigen Pflanze in hohem Grade; die ungemein späte Blüthezeit im September, welche dem amerikanischen Indian-Summer angepasst scheint, wogegen bei uns nur ausnahmsweise in einem so milden Herbst wie 1873 die Samenreife. erreicht werden dürfte, sowie der Umstand dass die Pflanze fast ausnahmslos dem Kleeschnitt zum Opfer fallen dürfte. Sie gehört daher in die Kategorie der Unkräuter, deren Auftreten durch stets von Neuem erfolgende Einschleppung bedingt ist, wie *Centaurea solstitialis* L. auf Luzernefeldern mit *Xanthium spinosum* L. bei Tuchfabriken, welche ebenfalls bei uns nur ausnahmsweise zur Samenreife gelangen. Da indess in der nächsten Zeit wohl noch auf ein öfteres Auftreten dieses transatlantischen Gastes zu rechnen ist, schien es mir umsomehr zweckmässig, auf denselben aufmerksam zu machen, als das gleichzeitige Auftreten an ziemlich entlegenen Fundorten, welches ohne Zweifel auf eine gemeinsame Quelle zurückzuführen ist, (1865 bei Beeskow, Hanau, Hameln, Svendborg, 1873 bei Bautzen, Oppeln, Svendborg) beweist, dass der europäische Boden für ihn kein ungünstiger genannt werden kann.

Im IX. Bande von Seemann's Journ. of Botany (1871) pag. 8 berichtet Mr. Warren, dass er *Ambrosia maritima* in einem Exemplare auf einem Kleefelde bei Northwich in Cheshire beobachtet habe. Pag. 53 theilt Prof. Thiselton Dyer mit, dass er 1863 ein Exemplar einer Pflanze, welche ihm Dr. Seemann als *Ambrosia peruviana* Willd. bestimmte, auf einem Stoppel-

felde bei Margate in Kent gefunden habe. S. 432 desselben Jahrganges erwähnt hierauf James Britten, dass *Ambrosia maritima* L. 1865 in Menge auf einem Kornfelde bei Ham unweit Richmond in der Nähe von London gefunden sei. Mr. Trimen schreibt mir, dass sich diese 3 Angaben (sowie auch eine vierte, bisher nicht veröffentlichte in Oxfordshire, wo sie Mr. French fand) auf dieselbe Pflanze, und zwar muthmasslich auf *A. artemisiifolia* beziehe, von der übrigens *A. peruviana* wohl kaum als Art zu trennen ist. Beachtenswerth ist auch hier das Vorkommen im Klee und das Auftreten im Jahre 1865. Die a. a. O. gemachte Mittheilung Britten's, dass 1870 *A. trifida* L. bei Manchester gefunden sei, ist eine Bestätigung von Wittmack's Vermuthung, dass auch andere nordamerikanische Arten dieser Gattung in Europa eingeschleppt werden dürften.

Ueber Seligeria calcarea Dicks., ein neues Moos auf dem deutschen Festlande.

Von

A. Geheeb.

Dass die niedliche Seligeria calcarea nur der Kreideformation angehöre, war seither eine allgemein verbreitete Ansicht; daher wurde das Moos zu den grössten Seltenheiten gerechnet, einzig und allein auf die Kreidefelsen Grossbritanniens, Frankreich's und der Insel Rügen beschränkt. — Da tritt nun dieses Moos auf dem Muschelkalke des Rhöngebirges auf! Und gewiss wird es auch anderwärts in Deutschland auf gleicher Unterlage wiedergefunden werden!

Die ersten Spuren der Seligeria calcarea fand ich bereits am 9. April 1873 gelegentlich einer Excursion nach Zella im nordöstlichen Rhöngebirge. Dort bemerkte ich in einer feuchten Spalte des Wellenkalkes eine Seligeria, welche mir von der nur wenige Schritte entfernt wachsenden S. pusilla sofort verschieden zu sein schien. Die Räschen waren von dunklerem Grün, die Blätter starrer, die Seta kürzer und dicker, die Büchse grösser, und was am auffallendsten, die Fruchtreife weiter vorgeschritten, als bei der noch völlig unreifen S. pusilla. — Es ergab nun die nähere Untersuchung eine ziemlich genaue Uebereinstimmung mit Seligeria calcarea Dicks. Dieses Resultat erhielt seine Bestätigung durch ein reifes Individuum, das ich an demselben Orte 6 Wochen später auffand, dessen stumpfe, dicht gegliederten Peristomzähne genau übereinstimmten mit dem Kreidemoose von Rügen. Nur war das Material von Zella so äusserst gering, dass ich Proben dieses interessanten Fundes an meine Freunde zu vertheilen damals leider nicht in der Lage war. Herr Juratzka allein erhielt das Moos zur Ansicht, konnte jedoch, eben wegen des geringen und mangelhaften Materials, ein absolut sicheres Urtheil nicht darüber abgeben. —

Da nun Selig. pusilla im Rhöngebirge eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist, wo sie die überschatteten Wände des Muschelkalkes, besonders der Vorberge, in Menge bewohnt, so lag die Vermuthung nahe, auch S. calcarea dürfte hier noch anderwärts und in grösseren Quantitäten aufzufinden sein. Diese Voraussetzung hat sich zu meiner Freude als richtig erwiesen! Am 24. März d. J. traf ich das winzige Möschen massenhaft an Kalkwänden der Südseite des Landeckerbergs oberhalb Ausbach, an der nördlichen Grenze der Rhön; und Tags darauf spärlich auf dem Dreierberg bei Friedewald, gleichfalls auf Muschelkalk, bis ich es auch in der südlichen Rhön, auf derselben Unterlage, bei Bischofsheim am Fusse des Kreuzbergs, 15. April 74., auffand. Es findet sich also Seligeria calcarea im Rhöngebirge an bereits 4 verschiedenen Localitäten, welche sämmtlich den Wellenkalkschichten des unteren Muschelkalkes angehören; an allen diesen Orten ist auch S. pusilla in nächster Nähe, doch wachsen hier beide Moose nie vermischt untereinander! Letzteres fructificirt von Ende Juni an, während S. calcarea schon Mitte Mai ihre Kapseln reift.

Kein Wunder, dass unter den Bryologen diese neue Erscheinung aus dem Rhöngebirge Aufsehen, zugleich aber auch Zweifel erregte, ob das Rhönmoos mit dem Kreidemoose wirklich identisch sei. Waren doch unsere grössten Meister anfänglich geneigt,

eine neue Art in dieser Seligeria zu sehen, und nur die Vergleichung eines grossen Materials in den verschiedensten Entwickelungsstufen liess die genaue Uebereinstimmung der Rhönpflanze mit der kreidebewohnenden in allen Punkten erkennen. —

Geisa im Juli 1874.

Litteratur.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Für Landwirthe, Gärtner und Forstleute bearbeitet von Dr. Paul Sorauer. Mit 20 Holzschnitten und 16 Tafeln. Berlin 1874. 406 S. 8°.

Beim ersten Durchblättern dieses Buches war Rf. erfreut, dass endlich wieder ein wirklich nützliches Buch über Pflanzenkrankheiten zum Gebrauche der Praktiker erschienen ist. Die etwas spät erfolgte nähere Durchsicht hat an dieser Stimmung und an der Ueberzeugung, dass Verf. sich besonders die Landwirthe zu Danke verpflichtet, nichts geändert. Gleichwohl kann keine unbedingt gute Censur ertheilt werden. Es steht in dem Buche zu viel und zu wenig. Zuviel erstens, weil unseres Erachtens ein Buch über ein so umfangreiches Gebiet wie die Pathologie der Pflanzen die normale Anatomie und Physiologie voraussetzen, Arbeit und Raum für deren Darstellung zu Gunsten seiner Aufgabe sparen sollte. Gäbe es kein Lehrbuch der Pflanzenanatomie und Physiologie, so wäre eine einleitende Darstellung derselben allerdings am Platze. Bei dem derzeitigen Stande unserer Litteratur aber würde dem Leser ein besserer Dienst erwiesen durch Verweisung auf ein vorhandenes gutes Lehrbuch, als durch eine auf 55 Seiten zusammengedrängte Uebersicht über die physiologische Botanik, welche Uebersicht beim besten Willen, Fleisse und Talente zu mager ausfallen muss. Zuviel zweitens, weil als Zweck des Buches ausgesprochen wird die Darstellung der Krankheiten der Kulturgewächse — was dabei unter Krankheit verstanden wird, mag hier nicht eingehender besprochen werden —; weil aber mit diesem Zwecke Dinge wie die Synchytrien von Succisa, Exobasidium Vaccinii und andere, welche ausführlich besprochen werden, doch im Grunde nichts zu thun haben, auch zum Verständnisse der Dinge, welche den Hauptinhalt zu bilden haben, durchaus entbehrlich sind. Zuviel endlich auch in sofern, als pure Ungereimtheiten, wie die Theorie von den Acrophytischen, Anacrophytischen u. s. w. Formen der Ustilagineen auch nicht in kleinerer Schrift hätten reproducirt werden sollen.

Zu wenig können wir nicht behaupten dass das Buch hinsichtlich der Auswahl der behandelten Themata bringt. Zwar hätten mancherlei Krankheiten wichtiger Culturgewächse, z. B. der Küchenzwiebel, des Hopfens eine eingehendere Behandlung, zumal der Succisa und Preisselbeere gegenüber verdient; sie sind aber doch wenigstens erwähnt, und es kann nicht missbilligt werden, wenn Einzelnes, gegenüber Wichtigerem, kurz abgehandelt wird. Dagegen bezieht sich unser Ausspruch zunächst auf den grössten Theil der Capitel III, IV, VI, welche von den Krankheiten handeln, welche durch andere Ursachen als die Einwirkung von Parasiten bedingt sind. Die ganze grosse Reihe der Ernährungsanomalien, welche auf ungünstige „Bodenbeschaffenheit", ungünstige Beleuchtung, Erwärmung zurückgeführt zu werden pflegen, wird verhältnissmässig kurz abgehandelt, und meist wie wenn die Sache leicht zu entscheiden und klar wäre. Thatsächlich weiss man aber von dem ursächlichen Zusammenhang dieser Erscheinungen sehr wenig, experimentell sind die meisten fast noch nicht berührt, dem Leser, der nicht Botaniker ist, würde daher wohl besser gedient sein mit einer Darlegung der noch offenen, zum Theil sehr verwickelten Fragen als mit der meist kurzen und bestimmten Abfertigung derselben. Die Kapitel VII. und VIII, welche von den Pflanzlichen Parasiten handeln, und Capitel V, welches Verwundungen, Gallenbildung und Aehnliches bespricht, werden von diesem Vorwurf weniger betroffen. Sie sind reichhaltig, die Darstellung sorgfältig und meist correct — vom Kritisiren von Einzelheiten sehen wir auch hier ab. Aber auch hier kann von einem zu wenig in sofern geredet werden, als bei nicht ganz klaren Gegenständen, z. B. der Kartoffelkrankheit, jene Sichtung zwischen sicher beantworteten und offenen Fragen, welche zur Belehrung des Lesers am wichtigsten ist, vielfach vermisst, die Sache immer zu fertig vorgetragen wird. Je mehr der Practiker von selbst dazu geneigt ist, sich die Erscheinungen rasch zurecht zu legen, um somehr sollte er auf die Bedenken und Schwierigkeiten überall aufmerksam gemacht werden. —

Die Abbildungen des Buches sind grösstentheils Copien, meist gut gewählt und leidlich ausgeführt. Mit den Originalfiguren ist der Verf. nicht immer glücklich gewesen; die Kartoffel-Peronospora sieht wirklich anders aus als die Figuren auf Taf. VI; die Spitze, d. h. der Vegetationspunkt der auf Seite 11 dargestellten Kartoffelknolle dürfte neben der abgebildeten Schnittfläche gelegen haben. — Wir glauben dem Verf. und dem Leser mit einigen wohlgemeinten Ausstellungen einen bessern Dienst zu erweisen, als mit anderem Verfahren, und kommen schliesslich darauf zurück, dass das Buch als ein nützliches, viel Belehrung bringendes willkommen zu heissen ist, auch wenn man dies und jenes darin geändert haben möchte. Eine gewiss in nicht ferner Zeit zu erwartende neue Auflage wird dem Verf. erwünschte Gelegenheit dazu geben. dBy.

Untersuchungen über Alcoholgährung II. Von O. Brefeld. Vorläufige Mittheilung. Vorgetragen in der medicinisch-physicalischen Gesellschaft in Würzburg 13. Juni 1874. Separatabdruck aus den Verhandlungen der Gesellschaft N. F. VIII. Bd. 38 S. 8⁰

Als Fortsetzung seiner ersten Gährungsarbeit vgl. Bot. Ztg. 1873 S. 671), hat sich Vf. die Frage nach der Bedeutung der Gährung für das Leben der Hefe vorgelegt und diese dadurch gelöst, dass er die Gährungserregung durch andere Pflanzen und die Umstände, unter denen sie stattfindet, einer eingehenden Prüfung unterwarf. In Vorliegendem erhalten wir speciell Nachricht über die durch Mucor erregte Gährung. Wir lassen Vf's Resultate folgen:

„1) Die Mucorinen vermögen in zuckerhaltigen Nährlösungen Alcoholgährung zu erregen, ganz ebenso, wie die Bierhefe „Saccharomyces.“

„2) Die Erscheinung der Gährung tritt bei ihnen unter eben denselben Umständen auf wie bei der Hefe und vollzieht sich unter denselben äusseren Erscheinungen an den lebenden Zellen wie dort.“

„3) Wenn die Mycelien der Mucorinen die zum normalen Wachsthum nothwendigen Nährstoffe oder auch nur einen von diesen in Nährlösung aufgezehrt haben und dann nicht mehr weiter wachsen können, schicken sie sich zur Fructification an. Da diese in der Flüssigkeit nicht möglich ist, so zersetzen sie den Zucker in Kohlensäure und Alcohol, und es ist die bei dieser Zersetzung — der Gährung, wie man zu sagen pflegt — frei werdende Kohlensäure, welche die Mycelien aus dem Innern der Flüssigkeit nach oben treibt, damit sie dort unter der nothwendigen Mitwirkung von freiem Sauerstoff fructificiren können.“

„4) Werden die Mycelien in Gefässen, die von der Luft abgeschlossen sind, oder sonst durch öfteres Schütteln und Untertauchen an der Fructification in der Länge der Zeit gehindert, so geht die Gährung im Laufe von Wochen (oder auch von Monaten) langsam fort, viel langsamer, als dies bei der gewöhnlichen Hefe geschieht.“

„5) Die Gährung ist im Anfang am stärksten nimmt aber nach einiger Zeit, wenn die Zellen abzusterben beginnen, mehr und mehr ab; ebenso kann durch zu viel abgeschiedenen Alkohol die Action der Gährung gelähmt und schliesslich ganz gehindert werden, ohne dass aber durch ihn die noch lebenskräftigen Zellen sogleich getödtet werden.“

„6) Es ist sicher, dass die Gährung auch dann noch fortdauert, wenn die Zellen schon abzusterben beginnen, es ist aber nicht sicher, sogar unwahrscheinlich, dass sie bis zum Tode, bis zum völligen Absterben der Zelle anhält.“

„7) Die Gährung ist begleitet von einer nicht unbeträchtlichen Säurebildung und ausserdem charakterisirt für den einzelnen Mucor durch das Auftreten eines bestimmten, meist höchst angenehmen Aromas, wches mit den Gerüchen übereinstimmt, die sich an feinen Obstsorten und Melonen mit dem Eintritt des Reifens zeigen.

„8) Weil mit länger fortdauernder Gährung die Mycelien auch anfangen abzusterben, so hören von der Zeit an, wo dies geschieht, die Producte auf, reine zu sein, es mischen sich die Zersetzungsproducte der absterbenden Zellen mit den bis dahin reinen Producten der Gährung, der blossen Zuckerzersetzung.

„9) Die Mycelien nehmen mit der Gährung an Gewicht ab, um so mehr, je weiter die Vergährung fortschreitet. Die Gewichtsabnahme ist natürlich am bedeutendsten, wenn die Zellen ganz abgegohren und später ganz abgestorben sind.

„10) Unter den Mucorinen ist die vergährende Kraft bei dem Mucor racemosus am grössten; sie nimmt von da nach den höchsten verzweigten Formen zu stetig ab; sie ist aber auch beim M. racemosus erheblich geringer, als bei der gewöhnlichen Hefe.

„11) Die Mucorinen zeigen die Erschei-

nung der Gährung nur, wenn sie in zuckerhaltigen Flüssigkeiten leben, in welchen es ihnen nicht möglich ist, ihren natürlichen Lebenslauf ohne äussere Hülfsmittel zu vollenden; auf festem Substrate dagegen, auf welchem sie als gemeine Schimmelpilze in der Natur gewöhnlich angetroffen werden, wo sie alle einzelnen Lebensacte ungetrübt und ungehindert vollziehen können, ist keine Spur von Gährung bei ihnen wahrzunehmen.

„12) In dieser Thatsache liegt es auf das Klarste und Unzweifelhafteste ausgesprochen, dass die Erscheinung der Gährung nur ein Hülfsmittel ist, den Pilz in seinen Lebensfunctionen unter ganz bestimmten äusseren Verhältnissen zu unterstützen. Sie fällt in die Kategorie der blossen Anpassungserscheinungen, durch die es hier den Pilzen möglich wird, dann, wenn sie den freien in der Flüssigkeit gelösten Sauerstoff (oder auch die übrigen Nährstoffe) verzehrt haben, an die Oberfläche derselben wieder zu ihm zu gelangen, um dort ihren Lebensabschluss zu vollziehen, mit Hülfe des freien Sauerstoffs fructificiren zu können, oder auch, wenn die Nährlösung es gestattet, noch weiter zu wachsen.

„13) Die Gährungserscheinung ist eine weitere Compensation einer ersten Anpassung der Pilze (natürlich sind hier nur diejenigen verstanden, welche Gährung erregen) an die flüssigen Medien, worin sie, verbunden mit grosser Energie des Wachsthums, in kurzer Zeit den freien Sauerstoff vollständig verzehren, dessen sie für die weitere Entwickelung bedürftig sind, den sie allein durch Auftreiben an die Oberfläche wieder erreichen können.“

„14) Sie haben zu diesem Zwecke die Fähigkeit erlangt (und zu solcher Vollkommenheit ausgebildet), den Zucker zu zersetzen in Alcohol und Kohlensäure, welche in Blasenform entweichend den Pilzen als Schwimmer dient und sie an die Oberfläche führt.“

„15) Eben weil die Gährung nur eine Anpassungserscheinung ist, ist die Thatsache begreiflich, dass dieselbe sowohl in dem Acte der Zersetzung, als auch durch den Verlust des für das Leben entbehrlichen Zuckers zunächst nicht sichtbar störend in die Lebenskraft des Organismus eingreift; dies geschieht erst in der Länge der Zeit, wo mit noch fortdauernder Gährung die Zellen anfangen, zugleich abzusterben.“

„16) Als blosse Anpassungserscheinung, die Lebensfunktion gewisser Pilze unter bestimmten Umständen, in bestimmten Stadien der Entwickelung zu unterstützen, treffen wir sie naturgemäss nur bei solchen an, wo sie nützlich und vortheilhaft ist, d. h. bei solchen, welche natürlich in flüssigen Medien leben können und sich diesen angepasst haben; bei allen anderen hingegen fehlt die Erscheinung der Gährung, weil sie überflüssig ist.“

„17) Die Gährung tritt am ausgebildetsten bei solchen Pilzen auf, die meist in Flüssigkeiten leben, zum Theil auf sie angewiesen sind; sie ist weniger entwickelt bei solchen, die sozusagen amphibisch leben, die der Zufall bald auf festes Substrat, bald in Flüssigkeiten führt.“

„18) Wenn man die Erscheinung der Alcoholgährung systematisch verfolgt, so findet man jetzt dass sie bei der Hefe, dem Saccharomyces, welcher sich der Lebensweise in Flüssigkeiten am vollkommensten angepasst hat, plötzlich auftritt, und dass sie sich nach den Mucorinen zu, welche der Hefe nicht fern stehen, allmählich verliert.“

„19) Es steht dieser Thatbestand im vollkommenen Einklange mit der Anpassung: Sie ist da aufgetreten, systematisch unverbunden, wo sie nöthig und nützlich war und hat sich hier zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet, sie existirt dort fort, wo sie unter Umständen von Vortheil sein kann, aber hier in schwächerer Form, und überall dort, wo sie überflüssig ist, dort ist auch nichts mehr von ihr wahrzunehmen.“

„20) Alle nicht Gährung erregenden Pilze sterben (wenn es überhaupt gelingt, sie in zuckerhaltigen Flüssigkeiten zu ziehen) ohne Gährung ab. Dies zu beobachten, muss man sie in die bekannten Verhältnisse künstlich bringen, welche sich die Hefe und die Mucorinen selbst natürlich schaffen.“

„21) Das Absterben erfolgt nicht plötzlich, sondern, wenn man andere Störungen ausschliesst, sehr langsam.“

„22) Bei diesem Absterben bildet sich (ich schliesse hier die Bacterien vorläufig aus, weil ich sie einer speziellen Untersuchung unterwerfe, die erst jetzt mit dem Abschluss der vorliegenden zur Ausführung kommen kann) aus der Substanzmasse der Zellen unter andern, wahrscheinlich inconstanten, noch nicht näher bestimmten Zer-

setzungsproducten constant Kohlensäure und Spuren von Alcohol, von dem sich nicht näher bestimmen lässt, ob er, wie bei der Gährung der Hefe und den Mucorinen, wesentlich Aethylalcohol ist."

„23) Diese Art des Absterbens ist bei allen untersuchten Pilzen (bei den höheren Pflanzen sind die Untersuchungen noch im Gange und werden demnächst zur Mittheilung kommen) in den Hauptmomenten, Bildung von Kohlensäure und Spuren Alcohol, gleich.

24) Das Absterben hat nichts mit der Gährung zu thun, beide Erscheinungen sind verschieden und darum auseinander zu halten."

„25) Bei der eigentlichen Gährung als Anpassungserscheinung bei wenigen Pilzen wird nur ein einziger und ganz bestimmter Stoff, nämlich der Zucker, in ein und derselben, sich stets wiederholenden Form in ganz bestimmte constante Producte zersetzt. Die Zersetzung aber, weil sie als Anpassung zu einem ganz bestimmten vorher angeführten Zwecke dienen soll und sich nach dem Bedürfniss vervollkommnen konnte, geht daher weit über den einmal in den Zellen vorhandenen Zucker hinaus, dauert durch endosmotische Thätigkeit mehr oder minder lange Zeit fort und erreicht dem Gewichte nach das Vielfache der ganzen Zellenmasse an zersetztem Zucker."

„26) Bei dem Absterben hingegen sind alle den Zellenleib constituirenden Theile zugleich betheiligt, hier ist es nicht ein Stoff, hier sind es alle ihn constituirenden Stoffe, die Veränderungen erleiden, und diese Veränderungen halten sich streng in den Grenzen der mit dem Absterben einmal in der Zelle vorhandenen Subtanzmasse, sie gehen nicht darüber hinaus."

„27) Eben weil aber mit fortschreitender Gährung auch das Absterben der gährenden Zellen beginnt, so sind die Producte der Gährung bei den Gährung erregenden Pflanzen nur anfangs rein, an einer durch Versuche noch näher zu fixirenden Stelle greifen die Processe des Absterbens mit in die Vergährung ein, die Producte werden unrein in dem Augenblicke, wo es nicht mehr der Zucker allein ist, welcher eine Zersetzung erleidet." —

Auf eine zweite Mittheilung des Vfs. „Methoden zur Untersuchung der Pilze" (Verh. würzb. med.-phys. Gesellsch. Bd. VIII. S. 43—62), in welcher Vf. seine Untersuchungsmethoden (Aussaat einer einzelnen Spore, Darstellung der Culturflüssigkeit, Beobachtungsmethode u. s. w.) besonders saprophytischer Pilze erläutert, können wir, da sie eines Auszugs nicht fähig ist, die Leser nur hinweisen. G. K.

Experiments on the movements of water in plants. Part I. By William Ramsay Mc Nab, M. D. Edin., Prof. of Botany, Royal College of Science for Ireland. — From the Transact. Roy. Irish Acad. Vol. XXV. — Dublin 1874. — 23 S. 4⁰ mit 8 Tafeln. —

Vf. hat mit Kirschlorbeer, Ligustrum vulgare und Ulmus campestris zweierlei Versuche: Ueber Transpiration und über den Wasserstrom im Stamme gemacht. — Sie lehnen sich an seine früheren in Transactions of the Botanical Soc. of Edinburgh Vol. XI an. — In den ersteren Versuchen bestimmt Vf. die Transpirationsgrösse während ganzer Tage, auch sucht er das Verhältniss des transpirirbaren Wassers zum Gesammtwasser der Pflanze zu bestimmen. — Die zweite Versuchsreihe, über Wasserbewegung im Stamm, in der bekannten Weise mit Lithiumsalzen angestellt, ergab grössere Bewegungsgeschwindigkeit als früher (vgl. Bot. Ztg. 1874 S. 248). Die Resultate fasst er so zusammen (p. 365):

1) Unter günstigen Umständen kann der Wasserstrom 40 Zoll per Stunde zurücklegen.

2) Der aufwärtsgehende Wasserstrom hört während der Nacht nicht auf.

3) Kurze Unterbrechung der Transpiration verursachte keine Verlangsamung des Stromes.

4) und 5) Wegnahme der Rinde und der Blätter hindert den Strom in keiner Weise.

6) Der Strom geht im Holze ebensogut abwärts als aufwärts.

7) Quecksilberdruck scheint die Stromgeschwindigkeit nicht wesentlich zu beeinflussen.

G. K.

Notiz.

Grösse des Saftdruckes in den Pflanzen.

Untersuchungen über diesen Gegenstand sind von Prof. W. S. Clarke im Eleventh Annual Report of the Massachussetts Agricultural College, Januar 1874, mitgetheilt worden. Wir kennen die-

selben nur aus der Erwähnung in den Annals and Magazine of nat. hist. IV. Ser. XIII. Vol. N. 78. (Juni 1874) p. 472 — 475.

Die Versuche wurden mit Zuckerahornen, Schwarzbirken (black birch = Betula lenta L. nach A. Gray) und Weinreben angestellt. — Bei ersteren wurde der höchste Druck am 11. April 10 U. Morgens, gefunden, er war gleich einer Wassersäule von 31,73 Fuss und fand am Tage des höchsten Saftflusses der Zuckerahorne statt. Bei den Birken entsprach der Saftdruck einer Wassersäule von 84,77 Fuss; auf einer Wurzel der Birke zeigte ein aufgesetztes Rohr sogar 85,80 Fuss Steighöhe. — Beim Weine erhielt Cl. 49,52 Fuss Höhe, also 6 $1/2$ Fuss mehr als Hales. — Hinsichtlich anderer berührter Fragen verweisen wir auf das Original, wo wahrscheinlich auch die Untersuchungsmethode näher beschrieben sein dürfte.

G. K.

Personalnachrichten.

Am 5. November d. J. starb zu Wien Professor Dr. Friedr. Rochleder, der bekannte Verfasser der „Phytochemie"; am 16. November zu Bonn Wilhelm Sinning, langjähriger Inspektor des botanischen Gartens zu Poppelsdorf bei Bonn.

Neue Litteratur.

Flora 1874. N. 29. — F. Arnold, Lichenologische Fragmente XVII. (Schluss). —

Flora 1874. N. 30. — H. Christ, Rosenformen der Schweiz II. —

Recueil des Mémoires et des travaux publ. par la Société de Botanique du Grand-Duché de Luxembourg. N. I. 1874. Luxemburg 1874. 80 S. 8⁰. Enthält: Statuten S. 3; Geschichte der Gesellschaft. S. 7. — J. P. Koltz, Die seit 1836 entdeckten Phanerogamen des Grossherzogthums S. 12. — Rosbach, Ueber eine zweifelhafte Saxifraga S. 40. — Koltz, Catalog der Gefässpflanzen des Grossherzogthums S. 46. — Ueber die Linde von Schimpach S. 78.

Nederlandsch Kruidkundig Archief. II. Ser. I. Deel. 4. Stuk. Met vier platen. — 1874. — Inhalt: Zwanzigste Jahresversammlung des niederl. botan. Vereins, geh. zu Nymwegen 13. Juli 1873: Pflanzen von Hilvertam, Huissen u. Blaricum; van d. Sande Lacoste, Zur Flora bryol. der Niederl.; Oudemans, zur Flora mycol. — Suringar, Fall von Drehung im Stengel von Valeriana off. (mit Tafel). — Treub, Flechtenuntersuchungen (vgl. Bot. Ztg. 18). — W. van Eeden, Liste der niederl. Dünenpflanzen. —

Pfeiffer, Lud., Nomenlator botanicus. Vol. I. fasc. 25. — Vol. II. fasc. 25. Casellis 1874. — à 1 Thlr. 15 Sgr. —

Comptes rendus 1874. II. Sem. N. 16 (19. Octob. Ch. Violette, Sur la distribution du sucre et des principes minéraux dans la betterave. — E. Heckel, Du mouvement provoqué dans les étamines des Synanthérées. —

Schmidt, A., Atlas der Diatomaceen-Kunde. 1. Heft. 4. Aschersleben, Schlegel. 2 Thlr.

Hedwigia 1874. N. 9. — G. Winter, Mycol. Notizen. — P. Magnus, Ascomyces Tosquinetii West. —

— — — N. 10. — von Trevisan, zwei neue Aspidium-Arten. — von Thümen, Nochmals Protomyces pachydermus. —

The monthly microscopical Journal. 1874. November. — F. Kitton, New Diatoms (Perrya nov. gen.) with 2 Plates. —

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1874. N. 11. (November). — Heidenreich, Artrecht der Salix dasyclados. — J. Kerner, Zur Flora von Niederösterreich. — Kerner, Veget. Verh. — Borbas, Zur Flora Mittelungarns. — Winkler, Reiseerinnerungen. —

Freyhold, Edm. von, Ueber Symmetrieverhältnisse und Zygomorphismus der Blüthen. (Sep-Abdr. aus Herbstprogramm d. höh. Bürgerschule zu Eupen.) Eupen 1874. — 33 S. 4⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 49. 3. December 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Ueber die Bildung des Kallus bei Stecklingen.

Von

Dr. Rudolph Stoll.

(Hierzu Tafel XII.)

(Schluss.)

Griselinia littoralis

Viel langsamer als bei beiden vorhergehenden Pflanzen entwickelt sich bei Griselinia irgend welche Thätigkeit.

Am 3ten Tage liess sich in den untersten Cambialzellen die die Bildung des Kallus einleitende Abrundung erkennen, die jedoch erst am 4 — 5. Tage allgemein wurde.

Während bei Passiflora und Hibiscus das Rindenparenchym meist ganz unthätig war, zeigte es bei Griselinia ein regeres Wachsthum, welches sich selbst auf die der Epidermis angrenzenden Zellenreihen erstreckte.

Eine Unregelmässigkeit in der Wachsthumsrichtung der Zellen wurde durch die das Rindenparenchym durchziehenden, grossen Intercellularräume hervorgebracht, indem die diesen anliegenden Zellen nach den Intercellulargängen sich ausdehnten und dadurch dem Rindengewebe der Schnittfläche ein welliges Aussehen gaben.

Die erste Quertheilung in Rinde und Cambium trat sporadisch am 7ten Tage auf.

Ein Hervortreten der neuen Zellen über die Schnittfläche fand erst am 10ten Tage statt und zwar in den meisten Fällen dadurch, dass sich im Cambium vom Bast bis zum Holzkörper eine Bildungsschicht erzeugt hatte, die die unter ihr liegenden Zellen durch fortgesetzte Weiterentwicklung vor sich herschob.

In der Rinde hatte sich ein Meristem gebildet; anfänglich parallel der Schnittfläche neigte es sich im spätern Verlauf durch stärkere Entwicklung in der Nähe des Bastbündels schief auf die Mittelaxe des Stecklings herab. (Fig. 10.)

Aus den Gefässen des Holzes ragten kleine zarte Thyllenzellen heraus; sie gehen jedoch bald wieder zu Grunde.

Die ersten Gefässe zeigten sich am 14. Tage im Cambium; später traten sie auch im Kallusgewebe auf.

Die Ungunst der Jahreszeit war aber wohl Ursache, dass das Wachsthum des Kallus bei den Stecklingen von Griselinia inhibirt wurde; ich konnte von der Zeit an keine weiteren Veränderungen in demsel-

ben wahrnehmen. Am Steckling selbst faulten die Blätter ab, und die Untersuchung musste aufgegeben werden. —

Die wichtigsten Momente nun, die sich aus den eben angeführten Untersuchungen ergeben, sind folgende:

1) Es kommt, je nach den verschiedenen Pflanzen, ausgenommen die Holz-, echten Bast- und Epidermiszellen, allen übrigen Gewebeschichten die Fähigkeit zu, am Aufbau des Kallus mitzuwirken. Die Initiative und das hauptsächlichste Wachsthum geht stets vom Cambium aus.

2) Die Neubildungen der verschiedenen Gewebeschichten vereinigen sich unter der Schnittfläche zu einem zusamenhängenden Complex, dem Kallus, der in Zellform und Anordnung mit dem alten Gewebe des Stecklings durchaus keine Aehnlichkeit hat.

3) Erst im spätern Verlauf wird eine theilweise Uebereinstimmung hervorgerufen und zwar mittelst in dem Kallusgewebe entstehender Meristeme.

4) Die Meristeme sind ihrer Thätigkeit nach verschieden. Entweder gehen sie in Dauergewebe über, wie dies an der Peripherie des Kallus und an den angeschnittenen Bast und Holzbündeln der Fall ist, oder sie behalten ihre Theilungsfähigkeit und differenziren dem Stecklinge entsprechende Schichten. Im ersten Falle sind sie analog der Wundkorkbildung und sind als Phellogenschichten zu bezeichnen. Im zweiten Falle erinnert diese Bildung an das Cambium und dessen Verhalten beim Dickenwachsthum der Dikotyledonen.

5) Die Bildung von Wurzeln findet nicht im neu gebildeten über die Schnittfläche herausgetretenen Kallus statt, sondern unmittelbar über der Schnittfläche, oder in noch höher gelegenen Regionen, die an der Kallusbildung keinen unmittelbaren Antheil nehmen.

Eine Vergleichung der Stecklinge hinsichtlich ihrer Wurzelbildung führte mich zu folgenden Betrachtungen.

Diejenigen Stecklinge, die keinen Kallus bilden, hatten sehr bald Nebenwurzeln getrieben; (Pogostemon schon nach 3 Tagen) diese übernehmen natürlich die weitere Ernährung.

Dem entgegengesetzt hatten diejenigen Stecklinge, die viel Kallus ansetzten, viel später Wurzeln gebildet, so Passiflora erst nach 14 Tagen, Hibiscus noch später. Ja es giebt Pflanzen, wie Coniferen etc., deren Stecklinge Monate brauchen, ehe sich an ihnen Nebenwurzeln erzeugen.

Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass der Kallus, so lange die Wurzeln fehlen, die Funktion derselben übernimmt. Dafür spricht das eigenthümliche Hervorquellen einzelner Zellen an der Peripherie des Kalluskörpers, wodurch ich unwillkürlich an Wurzelhaare erinnert wurde, sowie ferner, dass der Kallus, frisch aus dem Kasten genommen, auf neutrales Lakmuspapier schwach aufgetupft, dasselbe ebenso röthet, als dies durch Wurzelhaare und junge Wurzeln geschieht.

Ob es ferner zufällig ist, oder ob hierin eine gewisse Beziehung und Anpassung massgebend ist, dass grösstentheils die holzartigen Stecklinge, die der Nebenwurzeln am längsten entbehren, in ihrem Marke eine grosse Menge Stärke als Reservestoffe aufgespeichert haben, die erstens zur Bildung von Kallus verwendet werden kann und zweitens im Stande ist, den übrigen Bedarf der Pflanze zu decken, während bei schnell anwurzelnden, krautartigen Pflanzen sich weit weniger Stärke findet, ist bei der verhältnissmässig kleinen Zahl der von mir untersuchten Pflanzen noch nicht zu constatiren.

Die deponirte Stärke liefert das Material zu den Neubildungen, die sich an der Schnittfläche vollziehen.

Stecklinge, die eben in die Erde gesteckt sind, besitzen in den Zellen in der Nähe der Schnittfläche noch ebensoviel Stärke, wie weiter über derselben. Nachdem nun die Bildung des Kallus beginnt, entledigen sich die Zellen immer mehr und mehr ihrer Stärke, indem dieselbe in lösliche Verbindungen übergeht. Diese Wandlung geht zuerst in der Nähe der Schnittfläche vor sich; nach und nach werden auch die höher gelegenen Reservestoffe in Anspruch genommen.

Bei den krautartigen Pflanzen war, wie gesagt, Stärke weniger vorhanden, und es trat die schnellere Bildung von Nebenwurzeln gewissermassen als Nothwendigkeit ein.

Das Verhältniss der Formbeeinflussung der Zellen durch Nachbarzellen tritt bei den über die Schnittfläche der Stecklinge hervortretenden einzelnen Zellen in sehr klarer und bestimmter Weise hervor. — Beim Herauswölben aus dem angrenzenden Gewebe dehnt sich die Zelle durch ihren Turgor in der Richtung der Queraxe stärker aus. Sobald aber neben ihr durch Theilung oder aus dem alten Gewebe eine neue Zelle auftritt, ist dadurch in dieser Richtung ihr Wachsthum beschränkt, und sie dehnt sich jetzt nur nach der frei bleibenden Seite aus. Treten nun durch fortgesetzte Theilungen immer mehr neue Zellenreihen auf, so werden die von allen Seiten begrenzten Zellen nur nach der Richtung sich ausdehnen, die dem Turgor den wenigsten Widerstand entgegensetzen, und das ist an der Peripherie des Kallusgewebes der Fall.

So ist es nicht schwer zu erklären, warum die Zellen, die beim Austreten über die Schnittfläche papillenartig hervorragten, im weitern Wachsthum eine polyedrische Form annehmen und nur die peripherischen noch die papillöse beibehalten.

Auf gleiche Weise wie bei den Stecklingen von dikotyledonischen Pflanzen bildet sich der Kallus bei den Coniferen. Ich untersuchte 24 Tage alte Stecklinge von Cephalotaxus Fortunei (Fig. 12), Wellingtonia gigantea und Thuja orientalis und fand gleiche Erscheinungen, wie ich oben bei der Kallusbildung beschrieben habe. Ich glaube auch, dass sämmtliche Coniferen vor der Bewurzelung echten Kallus bilden.

Bei den Stecklingen von holzartigen monokotylen Pflanzen treten in Folge der von den Dikotyledonen verschiedenen Strukturverhältnisse einige Modificationen der bis jetzt beschriebenen Erscheinungen ein, indem das gesammte Parenchym das Vermögen der Kallusbildung besitzt. Es findet dabei derselbe Vorgang statt; erst Abrundung, dann Streckung und Vorwölbung über die Schnittfläche und Theilung der einzelnen Zellen. Nach einer gewissen Zeit bilden sich auch hier an der Peripherie des Kallus und an den Holzbündeln Korkschichten, die einzelnen Zellen des Kallus verdicken sich, einzelne Gefässe treten auf.

Bei den krautartigen Monokotyledonen ist das Auswachsen der einzelnen Zellen über die Schnittfläche sehr ausgeprägt, z. B. bei Tradescantia, so dass, unter dem Mikroskop betrachtet, die herausgetretenen Zellen wie Algen herabhängen. Ueber diesen Zellen bildet sich analog den dikotyledonischen krautartigen Stecklingen eine Korkschicht.

Bei Tradescantia sah ich, nebenbei bemerkt, die eigenthümliche Erscheinung, dass einzelne sich vorwölbende Zellen eine Gabelung zeigten, ganz wie es bei den sich dichotomisch verzweigenden Algen stattfindet.

- - - -

Am Schluss sei mir erlaubt, über die Regeneration der Rinde an geringelten Zweigen einige Worte zu sagen. Ich glaubte bei der grossen Aehnlichkeit dieses Vorganges mit der Kallusbildung, dieselbe in Betracht ziehen zu müssen.

Von der Regeneration der Rinde unterscheide ich die Ersetzung derselben durch Ueberwallung von den Wundrändern aus, was bei nicht zu grossen Verletzungen leicht und schnell eintritt, und nehme blos den Fall an, wo auf der ganzen Wundfläche eine gleichzeitige Neubildung entsteht.

Die ersten genaueren Mittheilungen und Versuche, die wir über diesen Vorgang besitzen, verdanken wir wieder Duhamel *). Verhinderte er das Austrocknen der durch die Ringelung blosgelegten Holzfläche vermittelst eines um dieselbe gelegten Glascylinders, dessen Enden mit einem Kitt genau geschlossen wurden, so bemerkte er, dass an einzelnen Stellen des äusseren Holzkörpers gallertartige Massen entstanden, die sich schliesslich vereinigten und eine neue Rinde bildeten. Liess er die angeführte Vorsicht ausser Acht, so traten diese Bildungen nie ein. Ich werde jedoch weiter unten zeigen, dass die Regeneration

*) Duhamel a. a. O. p 42.

der Rinde ohne irgend welchen Schutz stattfindet, wenn das Ringeln nur zu bestimmten, später noch näher zu bezeichnenden Zeiten ausgeführt wird.

Treviranus*) erwähnt, dass J. L. Frisch schon im Jahre 1727 mehrere Aepfel- und Birnbäume sah, denen man die ganze Rinde vom Ansatz der untersten Zweige bis zur Wurzel im ganzen Umfange des Stammes so genommen hatte, dass überall das Holz blosgelegt war, und die sich wieder mit neuer Rinde bekleidet hatten. Frisch versichert, dass dieses Experiment immer gelinge, wenn nur die Zeit der Sonnenwende dazu benutzt werde und die entblösste Oberfläche, auf welche man den ausschwitzenden Saft mit einer Feder gleichförmig ausbreiten solle, durch Leinwand oder Rohrdecken gegen Sonne und Wind geschützt werde.

Knight**) beobachtete an Ulmus montana eine Reproduktion der Rinde, ohne dass die Wunde bedeckt war, wofern der Baum nur einen schattigen Stand hatte.

Auf die Versuche und Mittheilungen von Göppert, Trecul, Hartig, Sorauer und Schuhmann werde ich eingehen, sobald ich zur Kritik der über die Regeneration der Rinde aufgestellten Ansichten komme.

Vorher sei es mir vergönnt, die sehr ausgedehnten Versuche meines Vaters, die derselbe seit dem Jahre 1847 mit dem günstigsten Erfolge an den verschiedensten Bäumen angestellt hat, ohne den entblössten Holzkörper durch irgend welchen Verschluss zu schützen, genauer anzuführen, da sie, ausser dem grossen Interesse, welches sie bieten, eine genaue Bestimmung der Zeit, in welcher die Operation des Ringelns am besten vorgenommen werden kann, geben.

Die betreffenden Angaben entnehme ich einer schriftlichen Mittheilung meines Vaters.

Im genannten Jahre zum erstenmal, schälte er einen wilden Birnbaum, dessen Stamm circa 1 Fuss im Umfange hatte, ab, d. h. die Rinde wurde dicht unter den Aesten des Baumes bis auf den Splint durchschnitten und ebenso dicht über dem Wurzelhalse. Darauf wurde ein die beiden Querschnitte verbindender Längsschnitt von c. 4 Fuss Länge angebracht, wodurch es nun ein Leichtes war, dem im „vollen Saft" stehenden Baume die Rinde abzuheben.

Wie sich erwarten liess, trauerte der Baum nicht im geringsten; schon am andern Tage schien an der Wundfläche eine Veränderung vorgegangen zu sein, und nach 8 Tagen war eine deutliche Kallusbildung auf der ganzen Fläche des geringelten Stammes wahrzunehmen. Bis zum Herbste war fast die ganze entblösste Fläche mit neuer Rinde bekleidet, deren äusseres Aussehen allerdings noch ein anderes war, als das der früheren.

Nach 2 Jahren war aber diese Rinde von der ursprünglichen nicht mehr zu unterscheiden.

An den Stellen, an welchen beim Abschälen der „Saft" durch Berühren mit der Hand oder mit dem Messer zufällig entfernt war und so die Kambialzellen zerstört wurden, blieb die Rindenbildung aus; im zweiten Jahre wurden diese Stellen überwallt.

Die Operation des Ringelns wurde Anfang Juni an einem warmen hellen Tage vorgenommen.

Nach diesem ersten Versuche wurde er alljährlich wiederholt, und es wurden ausser Obstbäumen auch Ahorn, Eschen und Linden dazu verwendet und stets gute Resultate erzielt.

Am besten und vollkommensten regenerirte sich die Rinde, wenn der Versuch bei voller Saftfülle des Baumes angestellt wurde; weniger gut, wenn das Abziehen der Rinde schwieriger war und bei trübem regnerischem Wetter, in welchem Falle die Bäume im Spätherbst meistens abstarben.

In der Tageszeit war insofern ein Unterschied, als das Experiment am Morgen und Abend weniger gut als zur Mittagszeit gelang. — Nur in einigen, wenigen Fällen wurde eine schädliche Wirkung der brennenden Mittagssonne bemerkt, indem ein Streifen bis 1 Zoll breit an der von der anprallenden Sonne getroffenen Seite ohne Neubildung blieb; wurde jedoch die Sonnenseite durch einen dieselbe beschattenden Rindenstreifen, der jedoch den Holzkörper nicht berührte, geschützt, so entwickelte sich auch an dieser Seite eine neue Rinde.

*) Trevir. Physiol. d. Gew. Bd. II Abth. 1 pag. 222. Bonn 1838. cit. aus Miscell. Berolin. Contin. II (1727) 26.

**) Trevir. a. a. O. pag. 223 cit. aus M. Beytr. 223.

Im pomologischen Institut bei Proskau steht noch jetzt ein Pflaumenbaum, der vor 5 Jahren Anfang Juni in einer Länge von 1 Fuss rings herum von seiner Rinde entblösst wurde; dieselbe hat sich vollkommen wiedererzeugt, so dass man die Schälstelle jetzt kaum noch erkennt.

Ueber die Art und Weise, wie diese Regeneration vor sich geht, und welche Gewebeschichten dieselbe verursachen, sind die Meinungen der einzelnen Autoren getheilt.

Nach Treviranus*) ist es der Splint**), von welchem aus die neue Rinde gebildet wird.

Trecul***) hat nach seinen Beschreibungen und auch nach einigen seiner Zeichnungen richtige Beobachtungen gemacht, widerspricht sich jedoch in den Schlussfolgerungen, indem er behauptet, dass die Markstrahlen die Neubildung der Rinde verursachten.

Hartig †), dessen Arbeiten theilweise auch durch Illustrationen erläutert sind, tritt bestimmt für die Markstrahlen, als das die Regeneration bewirkende Gewebe, auf. „Durch Umbildung der äussersten Markstrahlzellen und deren Hervorwachsen wird die neue Rindenschicht über dem entblössten Holze gebildet, in der sich bald neue Faserbündel und aus diesen neue Holz- und Bastschichten bilden" ††). Göppert in seiner Schrift „Über die Folgen äusserer Verletzungen der Bäume, insbesondere der Eichen und Obstbäume" †††), sagt bei Beschreibung der Rindenbildung an geringelten Bäumen: „Um die Endigungen der Markstrahlen kommen anfänglich grünliche, etwa der Form derselben entsprechende, also längliche, der Längsrichtung des Stammes parallele Erhabenheiten zum Vorschein, die anfänglich isolirt bleiben, sich aber im Laufe des Sommers vereinigen und zuletzt einen vollständigen, aus Rinde und Holz bestehenden Ueberzug darstellen."

Weiter unten heisst es:

*) a. a. O. pag. 223.
**) Unter Splint versteht man im Gegensatze zum Kernholz die jüngeren, weniger verholzten und noch inhaltsreicheren äusseren Holzschichten.
***) Annales des sciences natur. III. 19. pag. 257.
†) Hartig, Naturg. d. forstl. Kultpfl. Deutschl. Tafel 70. Berlin 1852 und Bot. Zeit. 1863 pag. 286.
††) Bot. Zeit. a. a. O.
†††) Breslau 1873 pag. 20 u. 21.

„Es scheint nämlich bei dem blossen Abziehen (sc. der Rinde vom zu ringelnden Stamme) noch Cambium genug zur Erzielung von Neubildungen auf der Stammesoberfläche übrig geblieben zu sein, welches erst durch wiederholtes, sorgfältiges Abkratzen vollständig entfernt wird." Die letztere Angabe ist der Wirklichkeit entsprechend, doch spricht sich Göppert noch nicht mit Bestimmtheit darüber aus, offenbar deshalb nicht, weil er die Absicht hatte, diese Frage von Schuhmann, seinem Schüler, genauer entscheiden zu lassen. Und in dem Sinne ist auch das Resultat der Schuhmann'schen*) Untersuchung ausgefallen. Es wurden von ihm verschiedene Ziergehölze geringelt, an denen er die schon früher erwähnten Modifikationen, als Abwischen des entblössten Holzcylinders, oder sorgfältiges Vermeiden einer Berührung desselben, anwendete. Die Resultate dieser verschiedenen Behandlung sind den Angaben meines Vaters entsprechend, und die mikroskopische Untersuchung der entstandenen Neubildung zeigte, dass sie nicht von den Markstrahlen, sondern von den stehen gebliebenen Cambialzellen ihren Ausgangspunkt genommen.

Auch Sorauer hat unsere Frage betreffende Mittheilungen gemacht, die sich aber einander so widersprechen, dass sie für die Entscheidung derselben ohne jeden Werth sind.

In der Wochenschrift für Gärtnerei**) zieht er aus seinen in Proskau an Kirschbäumen angestellten Versuchen den Schluss, „dass, sobald die Ringelstelle, resp. Schälwunde, möglichst wenig berührt wird, sich aus einer auf dem Holzcylinder stehengebliebenen cambialen Zellenschicht auf Kosten der im Stamm gespeicherten Reservenahrung neue Rinde bildet."

Die diese Mittheilung enthaltende Nummer der genannten Zeitschrift erschien am 3ten August 1872.

Zwölf Tage später auf der Naturforscher-Versammlung zu Leipzig***), zeigt Sorauer einen c. 1 Fuss lang geringelten Kirschenzweig und constatirt im Laufe der Debatte, dass die Bildung von den Markstrahlen

*) Dickenwachsthum und Cambium, Dissertation. Görlitz 1873.
**) Berlin. 3. Aug. 1872. No. 31.
***) Sitzungsberichte pag. 144.

ausgehe, später aber auch an den Holzzellen erfolge.

In dem jüngst erschienenen Handbuch der Pflanzenkrankheiten *) scheint der Verfasser seine Ansicht wieder geändert zu haben, denn er sagt Seite 155: „Bei der Heilung sämmtlicher Wunden des Baumstammes sind wir auf die Thätigkeit des Cambiumringes angewiesen.“ Ganz unverständlich ist die Angabe auf Seite 160 des genannten Buches: „Die vom Verfasser wiederholten und erweiterten Versuche haben dargethan, dass der nakte Holzkörper im Stande ist, aus sich selbst heraus ein neues parenchymatisches Gewebe zu bilden, wenn die Entrindung in der Zeit kräftiger Bildungsthätigkeit des Cambium's vorgenommen wird.“ —

Mit Bestimmtheit sind also 3 Ansichten geltend gemacht worden. Einestheils nimmt Treviranus die Regeneration ausgehend vom Splint an, anderntheils theilt Hartig den Markstrahlen diese Thätigkeit zu, und drittens sind es nach Schuhmann die beim Abschälen stehen gebliebenen Zellen des Cambialgewebes, die die Erneuerung der weggenommenen Rinde herstellen. Diese letzte Ansicht ist nach meinen Beobachtungen die richtige.

Die unzweifelhafte Gewissheit darüber gaben mir einestheils von mir an tropischen Pflanzen mit meist breiten Markstrahlen angestellte Experimente, anderntheils die eingehenderen Arbeiten, die im Leipziger botanischen Laboratorium von Herrn von Oppen an geringelten Eichenzweigen gemacht wurden und die, mit der Erlaubniss hier davon Gebrauch zu machen, mir mitzutheilen genannter Herr die Freundlichkeit hatte.

Zu meinem Mitte November angestellten Versuche verwandte ich folgende Pflanzen: Brosimum spurium, Ficus infectoria, Gomphia decorans, Hibiscus reginae, Pachyra aquatica und Paratropia terebinthacea.

Ich schälte zuerst an einzelnen Zweigen je ein 5—6 Linien langes Rindenstück ab, indem ich dabei Sorge trug, den blossgelegten Holzcylinder unberührt zu lassen. Darauf schabte ich mit dem Messer einige dieser Wundflächen bis auf das harte Holz an, andre wischte ich mit dem Finger ab und andre liess ich ganz unangetastet. Einen Schutz brachte ich an keiner der Ringelstellen an.

Trotz der ungünstigen Jahreszeit war an einigen Stellen, die ich unversehrt gelassen, nach c. 14 Tagen eine Neubildung eingetreten, bei deren mikroskopischer Untersuchung es sich ergab, dass sie weder aus den Markstrahlen, noch aus dem Holzparenchym entstanden war, sondern einzig und allein aus dem am Holzkörper beim Abschälen der Rinde haftengebliebenen Cambium.

Diejenigen Stellen, die ich mit dem Messer abgekratzt oder mit dem Finger abgerieben hatte, waren einfach ausgetrocknet, die Markstrahlen ebenso wie die Holzzellen.

Ginge die Neubildung von den Markstrahlen aus, so ist nicht einzusehen, wie durch ein Abreiben der Wundfläche die Regeneration inhibirt werden könnte, da die innern unberührten Markstrahlenzellen trotz des Reibens an der Oberfläche des Holzes die Weiterbildungsfähigkeit beibehalten würden.

Als Merkwürdigkeit führe ich einen Fall an, in welchem ich bei Paratropia beim Losschälen der Rinde mit dem Messer durch das Holz durch bis auf das Mark geschnitten hatte. Es bildete sich in Folge dessen aus der Markkrone eine Wucherung, die durch den Spalt des Schnittes durchdrang und sich auf der Aussenseite des Holzes ausbreitete.

Treviranus*) giebt eine ähnliche Mittheilung: „An einjährigen Weintrieben nahm man eine Rindenportion ringförmig weg, schabte die Oberfläche des Splintes ab, die bald trocken wurde und machte nun in dieselbe mehrere Längsschnitte, die einerseits bis zur Markscheide reichten, anderseits vom obern Wundrande bis in den untern. Der Versuch, die Produktionen dieser verschiedenen Theile dadurch in Verbindung zu bringen, gelang aufs beste und eine wohlgestaltete Rinde wurde unter dem blossgelegten Splinte gebildet.“

Mit viel günstigeren Resultaten als ich experimentirte Herr von Oppen an den un-

*) Hdb. d. Pflanzenkrankh. v. Dr. P. Sorauer. Berlin Wiegandt, Hempel & Parey 1874.

*) Treviranus a. a. O. pag. 224.

ter Glocken im Warmhause gehaltenen abgeschnittenen Eichenzweigen, die in jeder Beziehung mit meinen Ergebnissen übereinstimmend constatiren, dass jede Regeneration, die bei Schälwunden sich bildet, von dem Cambium ausgeht, welches am Holze haften blieb; dass jede Neubildung unterbleibt, wenn das Cambium sorgfältig entfernt wird.

Auch aus den Versuchen meines Vaters ist es nicht schwer, die Richtigkeit dieser Ergebnisse zu bestätigen. Wird in „vollem Safte" die Rinde vom Holzkörper abgeschält, so werden von der beide Theile verbindenden Cambialschicht immer Cambialzellen dem Holze anhaften bleiben, die unter günstigen Umständen einer Weiterentwicklung fähig sind. Zu dieser Entwicklung ist es nothwendig, dass die bleibenden Cambialzellen möglichst schnell den zersetzenden Einflüssen der Luft entzogen werden. Dies wird bei hoher Temperatur auch ohne jedes künstliche Mittel schon dadurch erreicht, dass die äusserste Zellenlage schnell vertrocknet und so die darunterliegenden vor gleichem Schicksal schützt. Bei regnerischem Wetter bildet sich diese schützende Haut nicht und die Feuchtigkeit der Luft führt Zersetzungen herbei, die eine weitere Thätigkeit des Cambialgewebes unmöglich machen.

Eine von mir im Leipziger Laboratorium angestellte Untersuchung eines vor 2 Jahren in einer Länge von 1 Fuss geringelten Apfelstammes (Stamm - Durchmesser zur Zeit der Ringelung c. 3") zeigte Folgendes:

Ein schmaler Längsstreifen der Wunde war bei der Operation des Ringelns absichtlich mit der Hand abgerieben und in Folge dessen ohne Neubildung geblieben. Auf der ganzen übrigen Fläche aber hatte ein ununterbrochenes Wachsthum stattgefunden.

Welches die ersten Zustände bei der Neubildung gewesen sind, war jetzt natürlich nicht mehr durch Beobachtung festzustellen. Wahrscheinlich tritt ein der Kallusbildung ähnlicher Vorgang auf, d. h. es entsteht zuerst ein parenchymatisches Gewebe, in dem sich später ein Meristem bildet, welches die Differenzirung des dem normalen Gewebe der Rinde entsprechenden Gewebes einleitet. *)

Wie schon gesagt, war ein Aufhören des Wachsthums nicht zu bemerken, indem die Zellen der Neubildung genau mit denen des geringelten Holzkörpers correspondirten, und der bei dem Moment des Ringelns bereits gebildete Holzring verstärkte sich noch bis zum Ende der Vegetationsthätigkeit in dem Masse, dass der Holzring des ganzen Jahres nur unbedeutend schwächer war, als der des vorhergehenden Jahres.

Die im 2ten Jahre nach der Ringelung entstandenen 2 Holzringe Fig. 13a II und II[1] waren beide zusammen bedeutend schwächer, als der im Jahre vorher gebildete.

Das neugebildete Rindengewebe war vollkommen normal, demjenigen der ungeringelten Stammtheile entsprechend. (Fig. 13aR.)

Für die Praxis hat die Regeneration der durch Ringelung weggenommenen Rinde ein grosses Interesse und ist wohl geeignet, bei gewissen Kulturen eine allgemeinere Anwendung zu finden, als es bis jetzt der Fall ist.

So wird z. B. von den Obstzüchtern das Ringeln angewendet, um eine erhöhte Tragbarkeit der Fruchtbäume zu erzielen oder um einzelne Früchte besonders schön und gross zu erhalten.

Im ersten Falle, der bis jetzt nur bei der Spalierobstzucht Anwendung findet, wird gewöhnlich dicht über dem Boden am Hauptstamm ein schmaler Rindenstreifen herausgeschält; im zweiten Falle wird die Ringelung an einem Seitenzweige dicht unter der Insertionsstelle des die zu vergrössernden Früchte tragenden Fruchtzweiges gemacht und zwar höchstens in einer Breite von ein bis zwei Linien.

Erklärung der Figuren,

Fig. 1. a. Längsdurchschnitt durch einen ca. 6 Wochen alten Steckling von Begonia fagifolia. *x* Fibrovasalstrang, *y* Interfascikularcambium, aus dem die Wurzel *r* entspringt, *n* neuentstandene Korkschicht, die das Gewebe *k*, welches in Humifikation übergeht, abgrenzt.

Fig. 1. b. Entstehungsart der Wurzel im Interfascikularcambium im Querschnitt von Fig. 1. a.

*) Nachträglich aufgenommene Untersuchungen bestätigen die Richtigkeit dieser Vermuthung. Nur die noch nicht beendete Vollendung einiger Zeichnungen hindert mich, die betreffende Entwickelungsgeschichte zu veröffentlichen. Verf.

Fig. 1. c. Längsschnitt durch *n* und *k* der Fig. 1. a.

Fig. 2. Längsschnitt durch einen 28 Tage alten Steckling von Passiflora quadrangularis. Der Kallus ist durch Wucherung des Cambiums und Bastparenchyms und der Markkrone *d* gebildet. Im Kallus sind verdickte Zellengruppen *z* und Gefässe *v*. Um den Holzkörper *x* und an der Peripherie des Kallus hat sich ein Korkzellen bildendes Meristem differenzirt.

Fig. 3. Längsschnitt, Vorwölben der unverletzten untersten Zellen des Cambiums c, des Bastparenchyms s und des Rindenparenchyms p von Passiflora quadrangularis. v Gefäss, l Bastfaserbündel, e Epidermis.

Fig. 4. Längsschnitt durch einen 32 Tage alten Steckling von Hibiscus reginae. Kallus gebildet aus Bastparenchym, Cambium und Markkrone. Um die angeschnittenen Bastbündel und Holzkörper, sowie an der Peripherie des Kallus ein korkbildendes Meristem. *p* Rindenparenchym, *f* Bastparenchym, *c* Kambium, zwischen *f* und *c* Bastbündel, *x* Holz, *d* Markkrone, *m* Mark. Im Cambium ein Gefäss *v*.

Fig. 5. Längsschnitt. Neubildung aus dem Cambium eines 3 Tage alten Stecklings von Hibiscus reginae.

Fig. 6. Längsschnitt. Korkbildendes Meristem *ph* an der Peripherie des Kallus eines 32 Tage alten Stecklings von Hibiscus reginae.

Fig. 7. Längsschnitt durch einen ca. 1 Jahr alten Steckling von Hibiscus reginae. *m* Mark, *x* ursprünglicher Holzkörper, *x'* neugebildeter Holzkörper unter und über der Schnittfläche, *c* Cambium, *p* Rindenparenchym, *ph* Bildungsgewebe des Korkes, *k* Korkschicht, *g* parenchymatisches Gewebe, *n* *) Bildungsgewebe der dickwandigen Korkzellen *i*, *l* querdurchschnittene Bastbündel im Rindenparenchym des Kallus, *r* Wurzel.

Fig. 8. Zellstoffbalken von Hibiscus reginae.

Fig. 9. Zellstoffbalken von Hibiscus liliiflorus.

Fig. 10. Längsschnitt durch den Kallus eines 20 Tage alten Stecklings von Griselinia littoralis. Um das angeschnittene Bastbündel *l* eine Korkbildungsschicht *k* differenzirt, sowie auch an der Peripherie des Kallus *k*.

*) Der Strich für *n* soll nur bis in das kurz schraffirte Gewebe reichen.

Fig. 11. Längsschnitt durch das das angeschnittene Bastbündel umgebende korkartige Gewebe eines ca. 6 Wochen alten Stecklings von Henfreya scandens.

Fig. 12. Längsdurchschnitt eines 24 Tage alten Stecklings von Cephalotaxus Fortunei. Kallus gebildet aus Cambium, Bastparenchym und Mark. *p* Rindenparenchym, *d* Bastparenchym und Cambium, *x* Holz, *m* Mark.

Fig. 13. a. Querdurchschnitt durch die Neubildung eines vor 2 Jahren im Juni geringelten Apfelstammes. I ist der Jahresring, der sich im Jahre der Ringelung gebildet. Die Ringelung wurde vollzogen, als sich der Theil von *G* bis *F* schon gebildet hatte. *F* bis *S* hat sich nach der Operation des Ringelns gebildet. II ist der 1 Holzring des 2. Jahres und II[1] der 2. sogenante Herbstring, *c* Cambium, *r* Rinde.

Fig. 13. b. *F* ist *F* in Fig. 13 a.

Fig. 14. a. Neubildung eines einjährigen im Winter geringelten und unter Glasglocken gehaltenen Eichenzweiges*), in dessen gefurchtem Holzcylinder in den Furchen Cambialzellen stehen geblieben waren, während die andre Stelle desselben abgerieben wurde, und daher ist die Neubildung nicht eingetreten.

Fig. 14, b. Partie von 14, a stark vergrössert; bei *F* die Grenze zwischen vorjährigem Holze und Neubildung.

*) Nach einem Präparat des H. v. Oppen.

Neue Litteratur.

The Journal of botany british and foreign ed. by H. Trimen 1874. November. J. F. Duthie, On the Botany of the Malthese Island. — Archer Briggs, Notes on some Plants of Plymouth. — F. Hance, Scirpus triqueter. — J. M. Crombie, Revision of the British Collemacei. — Notes (on the occurence of Aluminium in Lycopodia by A. K. Church aus Chemical News 1874, 18. Sept.)

Müller, N. J. C., Botanische Untersuchungen. IV. Ueber die Vertheilung der Molecularkräfte im Baume. 1. Th.: der sog. aufsteigende Saftstrom. — Mit Holzschnitten und lithogr. Tafeln. Heidelberg, C. Winter. 1875. — 80 S. 8⁰ — 1 Thlr. 18 Sgr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 50. 10. December 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary. — G. Kraus.*

Inhalt. Orig. Dr. Heinrich Gressner, Zur Keimungsgeschichte von Cyclamen. — **Notiz.** — **Neue Litteratur.**

Zur Keimungsgeschichte von Cyclamen

von

Dr. Heinrich Gressner.

(Hierzu Taf. XIII.)

Keimungsgeschichten von Pflanzen mit knollenbildenden Stämmen sind mir nur von Irmisch*) bekannt. Derselbe nimmt jedoch bei seinen Untersuchungen auf die während der Keimung an den betreffenden Pflanzen auftretenden histologischen Veränderungen wenig Rücksicht, indem er hauptsächlich die am Keimling sichtbaren äusseren morphologischen Veränderungen (namentlich Gestaltänderungen) in's Auge fasst.

Alles, was über die Keimung von Cyclamen bekannt ist, bezieht sich auf rein äusserliche, dem unbewaffneten Auge oder der Lupe erkennbare Verhältnisse.

Die ersten Beobachtungen über diesen Gegenstand stammen von Gärtner**), welcher den Samen, die Frucht und den Embryo von Cycl. europ. (allerdings in mangelhafter z. Th. fehlerhafter Weise) beschreibt und abbildet. Nach ihm erwähnt Richard*) mit wenig Worten des Embryos von Cyclamen als eines „Embryo exorrhizus". Vollständiger sind die Beobachtungen welche Mirbel**) über die Keimung von Cycl. europ. anstellte, obwohl auch er nur den bei derselben eintretenden äusseren Vorgängen Beachtung schenkt. Die Abhandlung von Treviranus***) über Cyclamen fügt zu den Beobachtungen der genannten Autoren im Wesentlichen nichts Neues. Eine neuere Beobachtung über Cycl., welche von Schacht†) herrührt, giebt über die Keimungsgeschichte desselben keinen Aufschluss.

An der Samenschale††) des reifen Samens von Cyclamen lassen sich zwei Zellenlagen

*) vgl. Irmisch, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. Abth. I—III. Halle 1854—1856. Die übrigen hierher gehörigen Schriften von Irmisch vgl. unten.

**) C. F. Gaertner, Supplementum Carpologiae seu continuati operis Jos. Gaertner de fructibus et seminibus plantarum. Vol. Tert. Lips. 1805. pag. 25. 26. Tafel CLXXXIII.

*) Richard, Analyse der Frucht und des Samenkorns. Leipzig 1811. pag. 95. 96.

**) Mirbel, Annales du Mus. Tome seizième. Paris 1811. pag. 454. 455. Tafel 16.

***) Treviranus, Symbolarum Phytologicarum Fasc. I. Göttingen 1831 pag. 86. 87. Tafel III. Fig. 66—71.

†) Schacht, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. II. Theil. Berlin 1859. pag. 91.

††) vgl. Mirbel a. a. O. p. 454. Derselbe konnte die Zusammensetzung der Samenschale aus zwei Lagen nicht ermitteln; er sagt darüber: „Ce tégument adhérant aux parties internes, je n'ai pu re-

unterscheiden, eine innere und eine äussere. (Figur 1). Die innere Lage besteht aus sehr schmalen, tangential gestreckten Zellen, in deren Lumen je ein Krystall (Oktaeder) oxalsauren Kalkes liegt. Die äussere Lage besteht aus Zellen, deren Aussenwände zu kugligen Papillen erweitert sind, weshalb die ganze Oberfläche des Samens papillös erscheint. Diese papillösen Zellen besitzen braune, sehr verdickte Wandungen und wenig körniges Plasma. Beide Schichten, besonders aber die äussere, färben sich mit Eisenchlorid schwarzblau (und zwar färbt sich der Inhalt der Zellen wie ihre Wände); sie enthalten demnach Gerbsäure. Auf Zusatz von Jod (und Jod + Schwefels.) erfolgt eine Blaufärbung der Zellwände beider Samenschalenschichten. — Das hornige Endosperm (Albumen) des reifen Samens, von Mirbel*) als „périsperme corné“ bezeichnet, besteht aus dickwandigen, getüpfelten Zellen. Die an der Peripherie des Endosperms liegenden, unmittelbar an die Samenschale angrenzenden, sind radiär gestreckt, während die nach innen zu liegenden (wie eine Vergleichung von Längs- und Querschnitten ergiebt) ein nach allen drei Richtungen des Raumes gleichmässiges Wachsthum erfahren haben und durch den gegenseitigen Druck etwas polygonal abgeplattet sind. Die äusseren an der Samenschale liegenden Albumenzellen sind übrigens etwas kleiner, als die im Innern befindlichen; ausserdem kommen bei jenen die Tüpfel sparsamer vor als bei diesen. — Der Inhalt der Albumenzellen ist Plasma, welches mit Fett und eiweissartiger Substanz gemischt ist. (Letztere wurde mit Kupfervitriol und kaltem Kali durch eintretende intensive violette Färbung nachgewiesen.) Jede Zelle enthält neben zahlreichen kleinen mehrere grosse kugliche Fetttropfen. Stärke, Zucker und Gerbstoff sind im Endosperm des ruhenden Samens nicht vorhanden. Die verdickten Wände der Albumenzellen lassen in Wasser eine überaus feine Schichtung und die Intercellularsubstanz als eine zarte, lichtbrechende Linie erkennen. Nach Zusatz von Kali werden die Verdickungsschichten allmählich gelöst und die aus Intercellularsubstanz bestehenden primären Wandungen der Endospermzellen ausserordentlich schön sichtbar. Man sieht an der polygonalen Form dieser zarten stark lichtbrechenden Zellhäute, dass die ursprüngliche Form der Albumenzelle eine polygonale gewesen sein muss. Bei Behandlung mit conc. Schwefels. lösen sich die Verdickungsschichten unter starkem Aufquellen sehr schnell auf, während sich das Plasma zusammenzieht. Nach Auflösung des Gewebes bleibt das Fett, in grössere Tropfen zusammenfliessend, zurück, die Intercellularsubstanz wird auch hier nicht angegriffen.

Die Verdickungsschichten der Tüpfelzellen färben sich nicht bloss mit Jod und Schwefelsäure, sondern schon bei alleiniger Anwendung von Jod*) blau, das Plasma färbt sich mit letzterem gelb. —

Am ruhenden Embryo, zu dessen Besprechung ich jetzt übergehe, ist die Radicula, gegenüber dem hypocotylen Glied, äusserst klein. Dieselbe hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels. Die Wurzelspitze, an welcher sich 3 Initialen des Dermatogens, 3 Initialen des Periblems und 4 Plerominitialen unterscheiden lassen, ist von einer Epidermis überzogen, welche ihrerseits durch tangentiale Theilungen bereits eine Wurzelhaube aus sich hervorgehen liess. Dieselbe besteht aus drei Zellenlagen, deren äusserste sieben grosse polygonale Zellen aufweist. Da ich die Histologie der Wurzel von Cyclamen nicht näher untersucht habe, so muss ich mich mit diesen wenigen oberflächlichen Bemerkungen über dieselbe begnügen, indem ich mich auf die bekannte Arbeit von Reinke**) über die Wurzel beziehe.

Am hypocotylen Glied, welches eine cylindrische Gestalt hat, muss man das peripherische Rindengewebe von dem centralen Gewebecylinder unterscheiden. Das Rindengewebe besteht aus parallelepipedischen Zellen und spaltet sich seinerseits in die Epidermis und fünf darunter liegende

---

connoître s'il existe un tégument immédiat“ Die Samenschale beschreibt er als: „épais, inégal, d'un jaune sombre.“

*) a. a. O. p. 454.

*) Das Jod wurde, um eine Blaufärbung mittelst Jodwasserstoffsäure abzuwenden, immer in fester Form eingebracht.

**) vgl. Reinke, Wachsthumsgeschichte der Phanerogamenwurzel. Bot. Abhandlungen herausgegeben von Hanstein, 1871.

Zellenlagen, welche in concentrische Schichten geordnet sind.

Im centralen Gewebe lassen sich drei Differenzirungen wahrnehmen.

a) Sein innerer Theil wird durch ein parenchymatisches Gewebe gebildet, dessen Zellen im Querschnitt polygonal erscheinen und sich von den benachbarten Zellen durch ihre rel. bedeutende Grösse unterscheiden (man vermag etwa 4 solcher grosser polygonaler Zellen zu zählen); im Längsschnitt stellen sich dieselben oblong, zweimal so lang als breit dar. Dieses Gewebe will ich das primäre Mark nennen.

b) An der Grenze desselben liegt ein Gewebe, dessen Zellen viel länger als breit und an vier symmetrisch angeordneten Puncten gruppenweise geordnet und radiär gestreckt sind. Im Querschnitt erscheinen diese Zellen (gegenüber den primären Markzellen) relativ klein und unregelmässig polygonal. Aus diesem Gewebe gehen die ersten Gefässstränge des hypoc. Gliedes hervor (deren Anlage an den erwähnten vier Stellen bereits vorhanden); ich darf jene zur Bildung der ersten Gefässe bestimmten Gewebe-Gruppen als Procambium bezeichnen.

An der Grenze des centralen Gewebes und des peripherischen Rindengewebes liegt eine Gewebeschicht, deren Zellen sich durch mehr oder weniger tangential gestreckte Wände von den Zellen der benachbarten Schichten unterscheiden. Diese etwas tangential gestreckte Zellschicht ist die Anlage des Pericambiums.

Der Cotyledon besteht aus Blattstiel und Lamina. An ersterem lassen sich ein peripherisches Rindengewebe und ein centrales Gewebe unterscheiden, welches die Anlage des späteren centralen Fibrovasalstranges des Blattstiels darstellt. Der Cotyledon besitzt eine gerollte Knospenlage und hat am Grunde des Stiels, da, wo derselbe am hypocotylen Glied inserirt ist, eine „Scheidenspalte"*), in welcher der Vegetationskegel sitzt (vgl. Fig. 2s u v). Derselbe ist (am ruhenden Embryo) von ausserordentlich geringen Dimensionen und sehr flach, nur in der Mitte etwas gewölbt. Man kann an ihm Dermatogen, zwei Periblemschichten und Plerom unterscheiden*). Am Dermatogen lässt sich eine in der Mitte liegende von den Nachbarzellen durch ihre Grösse unterschiedene Zelle vielleicht als „Initiale der Epidermis" ansprechen, im Plerom leitet eine Initialgruppe die weiteren Zellentheilungen ein. (vgl. Fig. 3.)

*) Aehnlich bei Ranunculus ficaria, vgl. Irmisch, Beiträge zur Morphologie der Pfl. Halle 1854, p. 11, 12. Jene Spalte ist wegen ihrer Feinheit am ruhenden Embryo von Cycl. schwer sichtbar. Doch ist sie bei einer (entwickelteren) Keimpflanze deutlich zu sehen.

Gegenüber der Insertionsstelle des Blattstiels am hypocotyl. Glied (seitlich vom Vegetationskegel) erkennt man schon bei schwacher Vergrösserung am Embryo einen kleinen Höcker (Fig. 2b), welcher aus Dermatogen, 2 Periblemlagen und Plerom bebesteht. Einzelne Zellen der Periblemschichten haben tangentiale Theilungen erfahren. Die Zellen des Pleroms sind in der Richtung der Längsachse des Höckers gestreckt und bilden die Anlage eines (später auftretenden) Fibrovasalstranges. Darauf, wie sich dieser Höcker während der Keimung verhält, will ich später zurückkommen.

Das Gewebe des ruhenden Embryo enthält in seinen Zellen ein Plasma, welches mit eiweissartiger Substanz (wie die Behandlung mit Kupfervitriol und kaltem Kali zeigt) und kleinen Fetttröpfchen gemischt ist. Letztere sind dem Plasma ausserordentlich reichlich beigemengt und verleihen den Schnitten eine undurchsichtige, fast schwarze Beschaffenheit. Cc. Schwefels. löst das Gewebe auf und lässt die zu grösseren Ballen sich vereinigenden Oeltropfen zurück. Stärke, Zucker und Gerbstoff sind im Embryo des ruhenden Samens nicht vorhanden. —

Ueber die am Samen während der Keimung auftretenden äusseren Veränderungen lässt sich folgendes aussagen:

Die während der ersten Tage am ausgesäeten Samen sich manifestirenden Veränderungen bestehen im Aufquellen desselben, wobei die Samenschale, infolge der langsam eintretenden Zerstörung der Papillen ein hellrothbraunes Aussehen erhält. Diese helle Färbung der Samenschale verschwindet später; indem die abgestorbenen

*) vgl. Hanstein, die Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkt der Phanerogamen, Bonn 1868 (pag. 12 ff.)

schwarzbraunen Papillen die Oberfläche des Samens bedecken, erhält dieser ein dunkelbraunes, bis schwarzes opakes Ansehen. Der Anfang der Keimung, welcher im Allg. in die dritte oder vierte Woche nach der Aussaat zu setzen ist, macht sich äusserlich, in der Gegend der Micropyle, durch einen hellbraunen Fleck bemerkbar, derjenigen Stelle des Samens entsprechend, gegen welche die rad. des Embryo gerichtet ist, der Micropyle. Indem nun weiterhin das zwischen der Spitze der Radicula und der Samenschale befindliche Albumen durch das Wachsthum der Wurzel und des hypoc. Gliedes vorgeschoben wird, entsteht eine immer mehr vortretende Vorragung, welche, anfangs kaum merklich convex, nach und nach halbkuglig wird. In dieser Vorwölbung liegt die Spitze der Radicula, von einer Eiweisskappe bedeckt. Zuletzt vermag die Samenschale nicht mehr dem von der radic. auf sie ausgeübten Druck Widerstand zu leisten; sie zerreisst und das vorgeschobene Albumen liegt frei. Durch das weitere Wachsthum des Embryo wird das Endosperm ebenfalls durchbrochen. Dasselbe zeigt zunächst einen feinen, sich jedoch allmählich vergrössernden Riss, durch welchen zuletzt die Spitze der Radicula heraustritt (Fig. 4). Jenes vorgeschobene und dann durchbrochene Endosperm, welches die Wurzel anfangs in Gestalt einer Kappe umgab, umkleidet, wie schon Mirbel*) bemerkte, so lange die Keimung andauert, den Embryo noch an der Stelle, wo er aus den Samenhüllen heraustritt. Das Eiweiss umgiebt so den betreffenden Theil des Embryo wie eine kurze Scheide und ist an ihrem Rande, da wo der Embryo aus ihr herausragt, infolge des von diesem auf sie ausgeübten Druckes in viele überaus zarte Querfältchen gelegt. Der Radicula folgt (wenn wir das Heraustreten der einzelnen Theile des Embryo aus dem Endosperm weiter in's Auge fassen) das hypocotyle Glied, welches anfangs cylindrisch, später länglich-oval bis oval ist, zuletzt kuglig (mit abgeplatteten Polen) wird. Ihm folgt endlich der Blattstiel, welcher durch das Gewicht des hypocotylen Gliedes eine Krümmung nach dem Nadir (also eine Schwerkraftskrümmung) erfährt. Die radicula vollendet rasch ihr Längenwachsthum; sie stirbt ab, nachdem sie durch Nebenwurzeln ersetzt ist, welche aus der Basis des hypoc. Gliedes entspringen. Ist die Einwurzelung der Keimpflanze erfolgt, so streckt sich der Blattstiel und hebt den Samen, welcher das Cotyledonarblatt noch eingeschlossen hält, in die Höhe. Die Streckung des Blattstiels ist dadurch bedingt, dass die untere Seite desselben, sobald sie mit der feuchten Unterlage (Sand) in Berührung tritt, ein stärkeres Wachsthum annimmt, als die dem Boden abgekehrte Seite des Blattstiels, derselbe erleidet infolgedessen die obenerwähnte Krümmung, deren convexe Seite dem Boden zugekehrt ist. Die Convexität der Krümmung liegt also in der Unterseite, die Concavität in der Oberseite des Blattstiels (Negativer Geotropismus)*). Die microscopische Untersuchung bestätigt die Annahme, dass jene Krümmung durch ungleichmässiges Wachsthum der Ober- und Unterseite (resp. durch stärkeres Wachsthum der Unterseite) des Blattstiels hervorgerufen werde, indem sie lehrt, dass die Zellen der an der convexen Seite der Krümmung liegenden Zellenschichten mehreremal grösser sind, als jene, welche den an der concaven Seite der Krümmung liegenden Zellenschichten angehören. Die zwischen beiden Schichten liegenden Zellen nehmen an Länge ab, je näher sie der concaven Seite liegen und nehmen an Länge zu, je näher sie der convexen Seite liegen. —

Ich gehe nun zur Besprechung der während der Keimung eintretenden Veränderungen des Albumen und des Embryo über. Diese Veränderungen sind im Allg. jenen analog, welche Sachs**) bei der Keimung von Phoenix dact. und Allium Cepa beobachtete. Wie oben erwähnt, besteht das Endosperm des ruhenden Samens aus dickwandigen, getüpfelten Zellen, deren Inhalt Plasma, mit reichlichem Fett gemengt, ist. Dasselbe erleidet während der Keimung be-

*) vgl. Mirbel a. a. O., dessen Abbildung Tafel XVI. Fig. 4.

*) vgl. Sachs, Lehrb. der Bot. 3. Aufl. Leipzig 1873 pag. 149.

**) Vgl. Sachs Zur Keimungsgeschichte der Dattel. Bot. Zeitung 1862 pag. 241—46 u. 249—52 Taf. IX. Derselbe, Ueber die Keimung des Samens von Allium Cepa Bot. Zeitg. 1863 pag. 57—62 u. 65—70 Tafel III.

deutsame Veränderungen, die ich im Folgenden etwas ausführlicher besprechen werde. Bei Untersuchung der von der Radicula vorgeschobenen Eiweisskappe zeigt sich, dass die an die Wurzel zunächst angrenzende Albumenschicht aus den primären, stark lichtbrechenden, aus Intercellularsubstanz bestehenden Zellhäuten des Endosperms besteht, welche mit Jod und Schwefelsäure keine Färbung erfahren. Die Schicht enthält noch Spuren von Plasma in ihren Zellen, welches sich mit Jod gelb färbt, mit Kupfervitriol und kaltem Kali jedoch keine Färbung annimmt, also keine Eiweissstoffe mehr enthält. Mit Kupfervitriol und heissem Kali erhält man, an dieser Schicht eine intensive Blaufärbung, also die Reaction auf Rohrzucker. An diese Schicht angrenzend nach aussen folgt eine Zone, deren Zellwände noch Zellstoff enthalten, indem sie sich mit Jod und Schwefelsäure blau färben. Die Zellen führen wenig Plasma, in welchem man geringe Mengen von eiweissartiger Substanz nachweisen kann. Auch diese Schicht führt ziemlich bedeutende Mengen von Rohrzucker. In der nächst äussern Schicht ist die Dicke der (sich mit Jod und Schwefels. blau färbenden) Zellwände, die Menge des Plasma und der Eiweissgehalt desselben bedeutender, der Zuckergehalt geringer. In der äussersten Schicht der Kappe sind die Dicke der Zellwände und die Mengen von Plasma nebst Eiweiss rel. am bedeutendsten, der Gehalt an Zucker am geringsten.

Ich ziehe aus diesen Beobachtungen den Schluss, dass die Vergrösserung der rad. auf Kosten des zwischen der Wurzelspitze und der Samenschale befindlichen und von der Wurzel vorwärts geschobenen Albumens erfolgt. Dieselbe ernährt sich von dem im Albumen der Kappe niedergelegten Reservenahrungsmateriale, welches in stickstoffhaltiger (Plasma, Eiweissgehalt desselben) und stickstofffreier Substanz (Zellstoff, Fett) besteht. Daraus erklärt sich, dass die Dicke der Zellwände und der Protoplasmagehalt (sammt Eiweissgehalt) und Fettgehalt im Gewebe der Kappe von aussen nach innen abnimmt, weil die Aufsaugung ja zunächst die an die Wurzel angrenzenden Albumenschichten trifft. Die Zellen der innersten Zone haben ihren Zellstoff vollständig an die Wurzel abgegeben; sie stellen deshalb nur noch die primären aus Intercellularsubstanz bestehenden Zellhäute des Endosperms dar. Die Lösung und Aufsaugung des Zellstoffs schreitet nicht mit geometrischer Regelmässigkeit von innen nach aussen in den einzelnen Schichten vorwärts. Vielmehr ist an einer Stelle die Aufsaugung des Zellstoffes weiter vorgerückt, an einer andern weniger weit. So sieht man denn, dass in der innersten Schicht neben den nur noch aus Intercellularsubstanz bestehenden Zellhäuten noch verdickte mit Jod und Schwefels. sich blaufärbende, also Zellstoff führende Wände vorkommen. — Weil der Rohrzucker sofort nach begonnener Keimung im Gewebe der Kappe auftritt und die Menge desselben von aussen nach innen zunimmt, in demselben Verhältniss, in welchem die Dicke der Zellwände abnimmt, so ist wahrscheinlich, dass der Zellstoff schliesslich in die lösliche Form des Rohzuckers umgewandelt und als solcher von der Radicula aufgenommen wird. — Während für die frühesten Entwickelungsvorgänge am Embryo, welche sich lediglich auf das Durchschieben der Wurzel durch Samenschale und Endosperm beschränken, die radic. gewissermassen als Saugorgan wirkt, indem sie das sie bedeckende Endosperm aufsaugt und sich auf Kosten desselben ernährt — übernimmt in späterer Zeit der Cotyledon die Stelle eines Saugorgans, welches befähigt ist, der Pflanze die nöthige Nahrung aus dem im Albumen niedergelegten Bildungsmateriale zuzuführen.

Die histologische Untersuchung eines durch Albumen und Cotyledon gelegten Querschnittes (es liegt ein Entwickelungsstadium vor, welches den Samen noch ziemlich reichlich mit hornigem Endosperm erfüllt zeigt; das hyp. Glied hat sich zu einer länglich-ovalen Knolle entwickelt) lehrt Folgendes: An den Cotyledon zunächst angrenzend liegt eine sehr schmale Albumen-Schicht, deren Zellen sich durch ihre ausserordentlich dünnen Wände auszeichnen. Diese Wände sind stark lichtbrechend und bestehen aus reiner Intercellularsubstanz, da sie sich nach Behandlung mit Jod und Schwefels. nicht blau färben. Diese durch die Vergrösserung des Embryo etwas zusammengedrückten Zellen sind die primären Wandungen der veränderten Endosperm-

zellen *) (vgl. oben das Analoge bei der Eiweisskappe). Sie enthalten nur noch spärliche Reste oder kein Plasma und einzelne grössere und kleinere Fetttropfen, welche theilweise an der Epidermis des Cotyledon liegen. Die plasmatische Substanz der Zellen, so spärlich sie auch vorhanden sein mag, färbt sich mit Jod gelb, nimmt jedoch mit Kupfervitriol und kaltem Kali keine (violette) Färbung an; das Plasma führt mithin keine Eiweissstoffe mehr. Die Behandlung der Schnitte mit Kupfervitriol und heissem Kali weist Rohrzucker in der Schicht nach. Die Lösung des Zellstoffes dieser Schicht ist (wie oben bei der Eiweisskappe) nicht an allen Orten gleichmässig schnell von innen nach aussen erfolgt; vielmehr beobachtet man an verschiedenen Stellen ungelöste, noch verdickte, mit Jod und Schwefels. sich blau färbende Zellwandtheile — rechts und links von solchen Zellwänden, die auch nicht eine Spur von Blaufärbung annehmen und aus reiner, stärker lichtbrechender Intercellularsubstanz bestehen. Die Dicke jener sich färbenden Zellreste innerhalb der innersten Schicht ist verschieden, je nachdem die Lösung und Aufsaugung des Zellstoffes derselben vorgeschritten ist. Die Messungen ergaben für einige 1 Theilstrich = 1 Doppelzellwand, für andere 2 Thst. = 1 Doppelzw. und wieder für andere 3 Theilstr. = 1 Doppelzellw.**) (Fig. 6). An die innerste Schicht angrenzend nach aussen liegt eine Schicht von Albumen, für welche eine Doppelzellwand den Werth von 3—5 Theilstrichen des Mikromillimeters besitzt. Die Zellwände färben sich mit Jod und Schwefels. blau; die Zellen enthalten wenig, jedoch etwas mehr Plasma und Fett als die Zellen der innersten Schicht. Das Plasma färbt sich mit Jod gelb, mit Kupfervitriol und kalt. Kali schwach violett, enthält also geringe Quantitäten eiweissartiger Substanz. Kupfervitriol und heisses Kali weisen bedeutende Mengen von Rohrzucker in dieser Schicht nach. In der an diese zweite Zone nach aussen grenzenden Schicht besitzt eine Doppelzellwand eine Dicke von ca. 6—8 Theilstrichen. Die Zellwandungen färben sich mit Jod und Schwefels. tief blau. Die Zellen enthalten ziemlich viel Plasma und Fett. Das Plasma färbt sich mit Jod gelb, nach Behandlung mit Kupfervitriol und k. Kali ziemlich intensiv violett, enthält also bedeutende Mengen von eiweissartiger Substanz. Mit Kupfervitriol und heissem Kali tritt eine weniger intensive blaue Färbung als in der zuletzt erwähnten Schicht ein, es ist also weniger Rohrzucker vorhanden, als dort. Noch weiter nach aussen z. B. an der Grenze der Samenschale beträgt die Dicke einer Doppelzellwand ca. 10 Theilstriche. Die Zellen dieser Schicht enthalten, mit den Zellen der dem Cotyl. näher liegenden Schichten verglichen, die grösste Menge von Plasma und Fett. Der Eiweissgehalt des Plasma ist (wie die nach Anwendung von Kupfervitriol und kalt. Kali eintretende sehr intensive violette Färbung zeigt) ebenfalls bedeutender als in den weiter nach innen liegenden Schichten. Zucker ist in der Schicht wenig oder gar nicht vorhanden. — Je weiter die Keimung vorwärts schreitet, desto mehr nimmt das Albumen an Masse ab. Gegen Ende der Keimung findet man kein horniges Endosperm mehr innerhalb der Samenschalen. Es umgiebt den Cotyledon nur noch ein Rest des Albumen von halbflüssiger, schleimiger Consistenz, welcher theils aus den primären mit Jod und Schwefels. keine Färbung annehmenden Zellhäuten des Endosperms — theils aus gequollener, gallertiger Cellulose, welche mit jenen Reagentien eine blaue Färbung annimmt, besteht. Man findet in diesem Substrat wenig Plasma, geringe Mengen eiweissartiger Substanz, rel. viel Zucker.

Nach vollendeter Keimung ist die Samenschale völlig entleert; in der Regel lässt sich durch Abschaben der innern Fläche der vertrockneten Samenschale ein trockenes weisses Häutchen, ein Ueberbleibsel jener den Cotyledon zuletzt noch umgebenden Eiweisshülle finden. Es besteht nur

*) Analog bei der Dattel, vgl. Sachs, Keimungsgesch. d. Dattel. Bot. Zeitg. 1862 p. 250 vgl. auch IX Fig. 4.

**) Die Messungen wurden angestellt mit dem Mikrometer von Gundlach bei Benutzung von System V und Ocular 3. 1 Theilstrich hat den Mikrometerwerth von 1,33 Mikromillimeter, 1 Mikromillimeter = $^1/_{1000}$ Mm.

aus primären völlig entleerten Zellhäuten des Endosperms*).

Wenn ich die Resultate der während der Keimung im Albumen auftretenden Veränderungen kurz wiederhole, finde ich Folgendes:

1) Wir bemerken im Albumen eine von innen nach aussen fortschreitende durch Erweichung und Verdünnung der Wände charakterisirte Resorption des Zellstoffes, welche schliesslich nur die aus Intercellularsubstanz bestehenden primären Wandungen der veränderten Endospermzellen übrig lässt. Die Resorption steht in gradem Verhältniss zur Entwickelung des Embryo.

2) Wir bemerken im Albumen eine von innen nach aussen fortschreitende Resorption von Plasma und Fett, welche in gradem Verhältniss zur Entwickelung des Embryo steht.

3) Wir bemerken im Albumen eine von innen nach aussen fortschreitende Resorption der Eiweissstoffe im Plasma, welche ebenfalls in geradem Verh. zur Entwickelung des Embryo steht.

4) Wir bemerken im Albumen ein von innen nach aussen fortschreitendes Auftreten von Rohrzucker, welches im graden Verh. zur Entwickelung des Embryo, im umgekehrten zu der Dicke der Zellwände und den Mengen von Plasma (sammt Eiweissstoffen) und Fett steht. —

Diese Thatsachen lassen den Schluss zu, dass das während der Keimung successive aus dem Samen verschwindende Albumen in die Keimpflanze übergeführt werde, und deren Entwickelung lediglich auf Kosten desselben erfolge. Der Keimling bedient sich dabei eines Organs, welches befähigt ist, die gelösten Stoffe des Endosperms aufzunehmen und den übrigen Theilen der Pflanze zuzuführen. Dieses Organ ist (abgesehen davon, dass für die frühesten Entwickelungsvorgänge am Embryo die radicula die Rolle eines Saugorgans übernimmt) der Cotyledon**). Derselbe verrichtet thatsächlich die Function eines Saugorgans*) (seine Epidermis wirkt als Saugepithelium), obwohl er sich morphologisch nicht zu einem solchen umgebildet hat wie der Cotyledon der Dattel**). Da die Aufsaugung und der Verbrauch des Albumens in den an den Cotyl. angrenzenden Schichten desselben beginnen muss, so wird auch daselbst zuerst die allmähliche Resorption des Zellstoffes (welche nur Intercellularsubstanz übrig lässt), des Plasmas und der Eiweissstoffe sichtbar. Es wird aber jene Resorption mit fortschreitender Keimung mehr und mehr nach aussen rücken. Da dabei in dem Grade, wie der Zellstoff verschwindet, Rohrzucker im Albumen auftritt, ist es wahrscheinlich, dass der Zellstoff in Rohrzucker umgewandelt wird, welcher in den Cotyledon hinüberdiffundirt.

(Forts. folgt)

Notiz.

Im Juni des Jahres 1871 wurde von mir am Rande der Dölauer Haide bei Halle a. d. S. nach Lettin zu auf Rumex acetosella ein neuer, bis dahin und auch wohl jetzt unbeschriebener Brandpilz gefunden, der sowohl männliche und weibliche Inflorescenzen zerstört, als auch in den Blüthenstielen und den oberen Blättern und Stengeltheilen in Streifen oder Flecken fruktificirt. Derselbe ist durch Färbung und Struktur des Exosporiums und durch die unregelmässige rundliche Gestalt, sowie auch durch die Grösse der Sporen und deren Keimung wohl differenzirt von der bisher für diese Nährpflanze angegebenen Ustilago utriculosa Tul. Die Farbe der reifen Sporen ist mehr rothviolett, die Felderchen des Exosporiums sind bei weitem kleiner und demgemäss auch zahlreicher; die Sporen sind nicht so regelmässig rund, wie bei diesen, ihre Grösse schwankt nach vielfachen Messungen (im Wassertropfen gemessen) von 0mm, 014 Längs- und 0mm, 013 oder 0mm, 014 Querdurchmesser bis 0mm, 016 Längs- und 0mm, 012 Querdurchmesser.

---

*) Vgl. das Aehnliche bei Allium Cepa, wo, wie es scheint, ein grösserer Rest von Albumen im Samen zurückbleibt als bei Cyclamen. Sachs a. a. O. pag. 69.

**) Ob hierbei die Annahme eines vom Cotyl. ausgehenden Lösungssaftes nothwendig ist, will ich dahingestellt sein lassen, vgl. Sachs, Keimungsgesch. d. Dattel a. a. O. p. 251.

*) Vgl. die Angaben von Sachs über den Cotyl. der Dattel und Zwiebel, welcher ebenfalls die Bedeutung eines Saugorgans hat.

**) Sachs a. a. O. p. 249.

Bei der Keimung theilt sich das den Längsdurchmesser der Spore etwa um das 4- bis 5fache übertreffende Promycelium, welches oben gewöhnlich etwas dicker ist wie an der Spore, durch 2 bis 3 Querwände, und nach einiger Zeit erscheinen an diesen und an dem keuligen Ende zahlreiche kleine citronenförmige Sporidien, welche oft bis 8 oder 10 neben einander rund um das Promycelium an der zugehörigen Abtheilung sitzen bleiben und so den Eindruck einer quirligen Anordnung an den Scheidewänden des Promycels gewähren. Bei der Keimung von Ustilago utriculosa werden bekanntlich von den einzelnen Promycelium-Abtheilungen länglich nierenförmige Sporidien producirt, welche zu zweien regelmässig copuliren. Bei der auf Rumex gefundenen Ustilago konnte ich nie eine Copulation der Sporidien wahrnehmen. Dieselbe ist nach all ihren Charakteren als neue Species auszusprechen, und habe ich ihr, da sie, soviel mir bekannt, noch nie beschrieben worden, den Namen Ustilago Kühneana gegeben. Dieselbe lässt sich im Allgemeinen kurz folgendermassen charakterisiren:

Ustilago Kühneana. Sporae irregulariter subrotundae, rubroviolaceae, 0mm, 014 usque 0mm, 016 magnae. Episporium reticulatum. Sporidia parva copiosa verticillata ad dissepimenta promycelii.

In foliis, caulibus, pedunculis floribus masculis et femineis Rumicis Acetosellae.

Dr. Reinhold Wolff.

Neue Litteratur.

Bibliotheca oenologica. Zusammenstellung der gesammten Weinliteratur des In- und Auslandes. Heidelberg. C. Winter — 98 S. 8⁰. — 16 Sgr. (Sep. Abdr. aus Ann. d. Oenol.). —

Comptes rendus 1874. II. Sem. No. 17 (26. Oct.). — G. Lechartier et F. Bellamy, De la fermentation des pommes et des poires. —

Fenzl, Ed., Der Gartenbau. Officieller Bericht der Wiener Weltausstellung. Wien 1874. — 48 S. 8⁰. —

Curtis's Botanical Magazine Vol. XXX. September (N. 357). — Tab. 6118: Iris tectorum Max. — Tab. 6119: Bolbophyllum Dayanum Reichb. fil. — Tab. 6121: Cinnamodendron corticosum Miers. — Tab. 6122: Drosera Whittakerii Hook. — Tab. 6122: Pentstemon humilis Nutt. — Tab. 6123: Brodiaea volubilis Bak. —

The Annals and Magaziné of natural history. 1874 September. (IV. Ser. Vol. XIV N. 81). — W. C. Williamson, On the Organization of the Fossil Plants of the Coal-measures (aus Proc. R. Soc.).

„Videnskabelige Meddelelser" des naturhistorischen Vereins zu Kopenhagen. No. 1—7. Jahrg. 1874. (Bei Reitzel). Enthält:

Warming: Symbolae ad Floram Brasiliae centralis cognoscendam. Particula XVII. Lentibulariaceae (mit folgenden neuen Arten, illustrirt durch 2 z. Th. colorirte Tafeln, deren Abbildungen nach den lebenden Pflanzen ausgeführt sind: Utricularia Lagoensis, minima, fusiformis, picta; Genlisea pusilla), Primulaceae, Myrsinaceae (neue Art: Myrsine Glazioviana). — Particula XVIII. Symplocaceae, Ebenaceae (eine neue Varietät von Diospyros hispida) und Rosaceae (neu sind: Licania littoralis und Glazioviana; Parinarium Glaziovianum)

Id., Ueber die Wurzeln von Neottia nidus avis Lin. (mit französischem Resumé, und 1 Tafel).

Id., Beiträge zur Kenntniss der Lentibulariaceae (item, mit 3 Tafeln).

Körber, G. W., Zur Abwehr der Schwendener-Bornet'schen Flechtentheorie. — Breslau 1874. Kern. — 30 S. 8⁰. — 7½ Sgr. —

Schumacher, E., Beiträge zur Morphologie und Biologie der Hefe. — 32 S. — Aus Sitzb. der Wien. Acad. 1874. Bd. LXX. I. Abth. Juniheft.

Burgerstein, A., Untersuchungen über das Vorkommen und die Entstehung des Holzstoffes in den Geweben der Pflanzen. — 18 S. 8⁰. — Ebendaher, Juliheft. —

Kerner, A., Die botanischen Gärten, ihre Aufgabe in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Innsbruck 1874. — 42 S. 8⁰. — 8 Sgr. —

James Bateman, Monograph of Odontoglossum a genus of the Vandean section of Orchidaceous plants. 30 col. Tafeln fol.

James Bateman, A Century of Orchidaceous Plants. 100 col. Tafeln 4⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 51. 18. December 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Zur Keimungsgeschichte von Cyclamen

von

Dr. Heinrich Gressner.

(Hierzu Taf. XIII.)

(Fortsetzung).

Wenn wir annehmen, dass die Bildungsstoffe des Albumen in den Cotyledon übergehen, so müssen wir jene Stoffe, Zellstoff (Rohrzucker?), Plasma nebst Eiweissstoffen und Fett im Gewebe des wachsenden Embryo nachweisen können, welches wir zu diesem Zwecke jetzt einer Untersuchung unterwerfen wollen.

Wie erwähnt, besteht dass Gewebe des ruhenden Embryo aus sehr dünnwandigen Zellen, die Plasma, mit reichlichen Mengen von Fett gemischt, enthalten. Eiweissartige Substanz wurde im Plasma des ganzen Gewebes nachgewiesen, Stärke und Zucker ist nicht vorhanden. Im Beginn der Keimung zu einer Zeit, wo die Radicula die Samenschale noch nicht durchbrochen hat, ist der Eiweissgehalt des Plasma noch in sämmtlichen Geweben des Embryo nachweisbar. Wenn aber rad. und hyp. Glied aus der Samenschale herausgetreten sind, die Wurzel sich zu strecken und das hyp. Glied sich zu verdicken beginnt, verschwindet die Reaction allmählich aus dem Parenchym dieser Theile *). Die Reaction auf Eiweissstoffe erhält man (obwohl mit abnehmender Intensität) bis zum Abschluss der Keimung im Gewebe des Cotyledon. Stärke ist in den allerfrühesten Keimungszuständen (wenn die Wurzel die Samenschale und das Albumen eben durchbrochen hat) im Gewebe des Embryo noch nicht nachweisbar, tritt aber im Rindenparenchym und Mark (namentlich in diesem) des hyhypocot. Gliedes auf, nachdem dasselbe aus dem Albumen herausgetreten ist und leise anzuschwellen beginnt. Mit der Verdickung des hypoc. Gliedes nimmt die Grösse und die Anzahl der Stärkekörner zu. Sofort nach Beginn der Keimung erhielt ich im Gewebe der Radicula und des Cotyledon die Reaction auf Rohrzucker, welcher bald, noch ehe eine Verdickung sichtbar war, auch im Parenchym des hyp. Gliedes nachgewiesen wurde. Während der Entwickelung der Knolle nimmt der Zuckergehalt im hypoc. Glied wieder ab und verschwindet schliesslich gegen Ende der Keimung aus demselben. Im Cotyl. war bis zum Schluss derselben der Zuckernachweis möglich. Das Fett verschwindet im Verlaufe der Keimung mehr und mehr aus Wurzel und hyp. Glied und bleibt zuletzt fast nur noch auf das Gewebe des Cotyle-

*) Im Bildungsgewebe der Gefässstränge einer sehr weit entwickelten Knolle fand ich noch Proteïnkrystalle.

don beschränkt, dessen Plasma bis gegen Ende der Keimung innig mit zahlreichen kleinen Fetttröpfchen imprägnirt ist. Gerbstoff (mit Eisenchlorid nachgewiesen) tritt während der Keimung vorzüglich in der Epidermis des Cotyledon und den daran sitzenden Haaren, ausserdem in geringeren Mengen in allen jugendlichen Gewebetheilen des Embryo auf.

Schlussbemerkung: *)

Die Keimpflanze entnimmt aus dem Albumen

a. Eiweissstoffe, welche sie zur Bildung des Protoplasmas der jungen Gewebemassen verwendet.

b. Kohlehydrate (Zucker, Fett.) Der Rohrzucker, welcher aus dem Zellstoff entsteht, wird möglicherweise wieder beim Aufbau der Zellwände des Embryo verbraucht; ein Theil desselben könnte sich indess auch in Stärke umwandeln. Das Fett, welches in demselben Verhältniss aus dem Gewebe des Keimlings verschwindet, in welchem der Stärkegehalt der Zellen zunimmt, dürfte vielleicht in Stärke umgewandelt werden.

Der Gerbstoff**) ist als Auswurfsstoff zu betrachten.

Ich wende mich jetzt zur Darstellung der histologischen Veränderungen, welche während der Keimung am Embryo von Cyclamen auftreten.

Wenn die Wurzel***) das Endosperm durchbrochen hat, entwickeln sich aus der Epidermis derselben Trichome (Wurzelhaare), deren Entstehung in der Weise erfolgt, dass sich in der Regel der untere Theil (die Basis) der betreffenden Epidermiszelle ausstülpt und zu einem schlauchförmigen Trichom auswächst. — Die ausgebildete Cyclamenknolle besitzt ein reich entwickeltes Wurzelsystem, welches nur aus Nebenwurzeln besteht, da die rad. verhältnissmässig früh abstirbt. Jene übrigens vielfach verästelten, dicht mit Wurzelhaaren besetzten und bei grossen Knollen eine beträchtliche Dicke erreichenden Nebenwurzeln gehen aus dem hyp. Glied hervor. Jede derselben besitzt einen centralen Fibrovasalstrang. Wie später ausführlicher zu besprechen, vereinigen sich die in Bogen das hyp. Glied durchlaufenden Fibrovasalstränge da wieder zu einem einzigen, wo letzteres in die Wurzel übergeht. Die radicula besitzt deswegen nur einen centralen Fibrovasalstrang. Sobald die erste Nebenwurzel angelegt ist, treten von jener Vereinigungsstelle der Fibrovasalstränge des hyp. Gliedes mehrere Gefässe in dieselbe ein, um sie, zu einem centralen Strang vereinigt, zu durchziehen. Derselbe Prozess wiederholt sich, wenn die zweite Nebenwurzel gebildet wird u. s. f. So viele Nebenwurzeln aus dem hyp. Gliede hervorgehen, an so vielen Punkten der am untern Theile des hyp. Gliedes zu einem centralen Körper vereinigten Gefässstränge gehen Gefässe in Nebenwurzeln ab. Dieser Gefässkörper zerfällt daher in so viele einzelne Theile (Stränge) als Nebenwurzeln vorhanden sind, was sich an Querschnitten durch den untersten Theil der Knolle leicht ermitteln lässt. Ein solcher Schnitt zeigt statt der symmetrisch an der Peripherie des Markes liegenden Gefässbündel einzelne durch das ganze centrale Gewebe zerstreute Gefässstränge; es sind ihrer stets so viele, als Nebenwurzeln an der betreffenden Knolle vorhanden sind. —

Am hypocotylen Glied treten zu einer Zeit, wo die rad. das Endosperm noch nicht durchbrochen und Wurzelhaare noch nicht entwickelt hat, Trichome auf, durch welche eine äussere Abgrenzung desselben (des hyp. Gliedes) der Wurzel gegenüber hergestellt ist. Diese Trichome entstehen aus Epidermiszellen, deren Aussenwände eine Ausstülpung erfahren. Die zu Trichomen auswachsenden Epidermiszellen sind schmäler als ihre Nachbarzellen. Bald, nachdem die Prominenz der Epidermis-Haarzelle sichtbar geworden, bemerkt man, dass die ursprüngliche Wachsthumsrichtung verändert und eine nach dem Zenith gerichtete Lage der Zellenspitze hergestellt worden ist. Indem sich in Folge der Schwere die

*) Vgl. das Kapitel über Assimilation und Stoffwechsel bei Sachs, Lehrb. der Bot. 3. Aufl. pag. 611—28, desgl. dessen Keimungsgesch. der Dattel pag. 251.

**) Vgl. Sachs, Keimungsgesch. der Dattel a. a. O. pag. 245. 251.

***) Indem ich die Wachsthumsgeschichte der Wurzel und die Bildung der Nebenwurzeln nicht näher studirte, verweise ich auf die oben citirte Abhandlung von Reinke, desgl. auf Janczewski, das Spitzenwachsthum der Phanerogamenwurzeln. Bot. Zeitg. 1874. pag. 115.

grösste Menge von Plasma im untern (nach dem Nadir gekehrten) Theile der Haarzelle ansammelte, wurde ein stärkeres Wachsthum der Unterseite der Zelle hervorgerufen, welches die Krümmung derselben nach dem Zenith zur Folge hattte (negativer Geotropismus). Das so gebildete einzellige Haar gleicht einer Röhre, welche an einer Stelle (dicht vor der Epidermis) ein Knie hat. Die nächste Veränderung in dem Haar besteht darin, dass über der knieförmigen Biegung, nach der Spitze zu, eine Querwand auftritt, welche die Haarzelle in eine obere und eine untere Zelle theilt. Die zweite Scheidewand (Querwand) im Trichom tritt in der obern Zelle auf. Die dadurch abgegliederte Endzelle verlängert sich und zerfällt zuletzt durch eine Längsscheidewand in zwei gleich gestaltete Hälften, deren obere Enden in Folge lokalen Flächenwachsthums schliesslich divergiren. Die beschriebenen Haare haben übrigens eine intercalare Entstehung; sie werden später, wenn an dem sich verdickenden hyp. Gliede Korkbildungen eintreten, mit der ursprünglichen Epidermis abgestossen. Nur die in der Nähe der Vegetationsspitze auftretenden Trichome bleiben während der Entwicklung der Knolle erhalten, dieselben nehmen ausserordentliche Dimensionen an, indem die Endzellen zuweilen die 10fache Länge der Stielzellen erreichen. Ich beobachtete den abnormen Fall, dass die eine der ausserordentlich verlängerten Endzellen in der Mitte eine Querwand besass. Häufiger, wenngleich immer noch selten, habe ich beobachtet, dass statt der Längsscheidewand eine Querscheidewand in der vorher noch ungetheilten Endzelle des Haares auftrat.

Der Inhalt unserer Haare ist körniges Protoplasma und Fett, ausserdem Gerbstoff. Nur selten liessen sich in den beiden Endzellen grosse Zellkerne deutlich unterscheiden. —

Mit Kali färbt sich der Inhalt der Trichome indigoblau, violett, spangrün und rosenroth; doch waltet die indigoblaue Reaction vor. Die Variationen in der Färbung sind durch das Alter des Haares bedingt, wovon auch die verschiedene Färbung des Inhaltes in der Zelle eines und desselben Haares abhängen mag. Der mit Kali gebildete Niederschlag erschien öfter homogen ohne Einlagerung fester Substanzen, öfter jedoch auch mehr oder weniger feinkörnig, bisweilen wolkig. — Jene Färbungen erstrecken sich auch auf die Gewebe, an welchen oder in deren Nähe die Trichome vorkommen. Schnitte durch solche Gewebe (mit Kali behandelt) zeigten oft zu gleicher Zeit an verschiedenen Stellen des Gewebes verschiedene Reactionen, derart, dass man von roth bis grün eine ununterbrochene Reihe von Farbenübergängen vor sich hatte und unter Anderm ein Längsschnitt durch den Vegetationskegel einer weiter vorgeschrittenen Knolle Dermatogen, Periblem und Plerom rosenroth, die weiter nach innen zu liegenden Gewebepartien violett, blau, grün gefärbt erscheinen liess.

Die erwähnten charakteristischen Färbungen treten in ihrer Intensität meist nicht sofort, sondern erst nach längerer Einwirkung des Kalis hervor.

Da die genannten Kalireactionen zum grössten Theil denselben Geweben, resp. Zellen angehören, welche Gerbstoff enthalten, zweifle ich nicht, dass sie in einer directen Beziehung zu demselben stehen. —

Ich wende mich nun zur Beantwortung der Frage:

Aus welchem Theile des Embryo und unter welchen näheren histologischen Vorgängen entsteht die Knolle von Cyclamen? Untersuchungen über knollenbildende Pflanzen wurden vorzugsweise von Irmisch*) angestellt. Die bei Ranunculus fic. auftretenden Knollenbildungen sind nach ihm Nebenwurzeln, die in ihrer Ausbildung der Achse, zu welcher sie gehören, vorauseilen**), während sie Oschatz und Henry als Axengebilde deuteten***). Die Knolle bei Carum Bulbo castanum und Chaerophyllum bulbosum ent-

---

*) Irmisch, Beiträge zur vergl. Morphologie der Pflanzen. I. Abth. Halle 1854. II. und III. Abth. Halle 1856.

Derselbe, Ueber einige Fumariaceen, Halle 1862.

Derselbe, Zur Morphologie der monokotylischen Knollen und Zwiebelgewächse. Berlin 1850.

**) Vgl. Irmisch, Beiträge etc. I. Abth. pag. 9.

Vgl. ferner Caspary, Jahrb. für wissenschftl. Bot., herausgeg. v. Pringsheim. I. Bd. Berlin 1858, pag. 442.

***) Vgl. Irmisch a. a. O. I. Abth. pag. 1. 2. über die hierher gehörige Lit.

steht aus dem hyp. Glied *); „sie entsteht nämlich aus dem unter dem Knöspchen befindlichen Theile, indem nur hier ein Wachsthum in die Dicke statt hat, und tritt so in einen Gegensatz zu der dünn bleibenden Wurzel und dem dünn bleibenden Stiele des Cotyledonarblattes." Bei Bryonia alba **) ist es wieder die hyp. Achse, welche in ihrem ganzen Verlaufe rübenförmig anschwillt, welche Anschwellung sich auch mehr oder weniger mit hinab in die Hauptwurzel fortsetzt. Dieselbe Axennatur hat die rübenförmige oder knollige Anschwellung, welche Mirabilis longiflora ***) erleidet, während sich bei Dahlia eine Nebenwurzel knollig verdickt. †). Die Knollenbildung an Tropaeolum brachyceras u. Tr. tricolorum ††) verlegt Irmisch „in den eigentlich hyp. Theil." In der II. Abth. seiner „Beiträge zur vergl. Morphologie" erwähnt Irmisch unter Anderm der Wurzelanschwellungen von Phlomis tuberosa †††) und Prunella †*). Die Knollen v. Corydalis fabacea u. C. solida †**) haben die morphologische Bedeutung von Nebenwurzeln, während die Anschwellung bei Corydalis cava im hyp. Theil ihren Ursprung nimmt.

Die Frage, welche Gewebepartien Sitz der Verdickung an Wurzel oder hyp. Glied sind, hat Irmisch weniger genau erörtert. Wir erfahren nur im Allgemeinen, ob das Rindenparenchym oder das Mark vorzugsweise an denselben participirt, ohne dass er dabei auf die bei den Zelltheilungen auftretenden näheren Vorgänge Rücksicht nahm. So wird z. B. bei Bryonia alba u. Mirabilis longiflora †***) die Hauptmasse der Anschwellung durch das innerhalb des Cambiumringes befindliche Parenchym gebildet. Bei Corydalis fabacea *†) ist die „Kernschicht" die knollenbildende Schicht, während bei Coryd. cava **†)

*) Vgl. Irmisch a. a. O. I. Abth. p. 19.
**) Derselbe ibid. p. 27.
***) a. a. O. p. 28.
†) ibid. p. 29.
††) ibid. p. 42.
†††) a. a. O. p. 25. 26.
†*) a. a. O. p. 27. 28.
†**) Irmisch, Ueber einige Fumariaceen. Halle 1862. p. 37 ff.
†***) a. a. O. p. 27. 28.
*†) a. a. O. p. 22.
**†) a. a. O. p. 57.

die „Rindenschicht" vorwiegend die Masse der Knolle ausmacht. — Die Rübe von Brassica rapa entsteht nach Naegeli *) durch eine überwiegende Parenchymbildung in der Wurzel. Dieselbe Entstehung macht Naegeli **) für die Rübe von Raphanus sativus geltend, welche jedoch als eine Anschwellung des hyp. Gliedes anzusehen ist. ***)

Ueber den Sitz der knolligen Anschwellung bei Cyclamen sind nur oberflächliche und irrthümliche oder doch unbrauchbare Bemerkungen bei den Autoren vorhanden. Nach Gaertner †) entsteht die Knolle aus der Radicula. Derselben Meinung ist Mirbel ††), Richard †††) sagt ebenfalls: „Wenn der monocotyl. Embryo exorrhizus keimt, so verdickt sich bei Cyclamen das Wurzelende." Treviranus †*) beschreibt den Vorgang so: „Aus dem Rande des Samens entwickelt sich eine Wurzel, und wenn sie länger geworden, steigt sie hinunter, indem der Cotyledon indess, was sein Volumen und seinen Sitz betrifft, sich verändert. Während dies Herabsteigen fortdauert, wird der mittlere Theil des Embryo zu einer röthlichen, rundlich-ovalen Anschwellung aufgetrieben." Die Beobachtung von Treviranus, so oberflächlich sie auch sein mag, ist richtiger, als diejenige der drei erstgenannten Autoren. Weil jene den ganzen Theil des Embryo von da an gerechnet, wo der Cotyledon beginnt, als Wurzelende ansprechen, verlegen sie natürlicherweise die Verdickung in die Wurzel, während Treviranus schon einen Unterschied zwischen oberem, mittlerem und unterem Theile des Embryo macht und demgemäss die Verdickung im mittleren Theile sucht, welcher im Allg. mit dem hyp. Gliede zusammenfällt. — Eine vereinzelte Bemerkung über Cyclamen, welche ganz kurz und nebenbei die Cyclamenknollen als Stämme bezeichnet, giebt Schlei-

*) Vergl. Nägeli, Beiträge zur wissenschaftl. Bot. Leipzig 1858. p. 25.
**) ibid.
***) Vgl. Schenk, Bot. Ztg. 1873. p. 298. 299.
†) a. a. O. p. 25.
††) a. a. O. p. 455.
†††) a. a. O. p. 93.
†*) a. a. O. p. 86.

den*). Schacht**) bildet die Knolle (im Längsschnitt) mit den bogenartig verlaufenden Fibrovasalsträngen und dem von denselben eingeschlossenen Mark richtig ab; doch ist von ihm eine Bemerkung über die morphologische Bedeutung des verdickten Theiles nicht gemacht worden. — Die im Vorhergehenden citirten Beobachtungen an Cyclamen konnten, da sie ohne Zuhilfenahme der Entwickelungsgeschichte angestellt wurden, zu keinem sichern Resultate über die morphologische Bedeutung der Knolle von Cyclamen führen.

Die Frage nach der Entstehung der Knolle von Cyclamen gliedert sich in folgende zwei Theile:

1) Welcher Theil des Embryo ist es, der sich zur Knolle umbildet?
2) Welche Gewebepartieen sind es, die besonders oder ausschliesslich an der Knollenbildung participiren?

Die Untersuchung des Verlaufes der Fibrovasalstränge im Embryo in verschiedenen Entwickelungszuständen desselben giebt über die Frage, aus welchem Theil des Embryo die Knolle entsteht, genauen Aufschluss.

Bei dieser Frage müssen wir berücksichtigen, dass das hyp. Glied gegen die Wurzel durch Wurzelhaare, welche sich an derselben entwickeln, äusserlich abgegrenzt wird.

Während im ruhenden Embryo der centrale im Procambialzustande befindliche Fibrovasalkörper Blattstiel und hypocot. Glied ohne Unterbrechung durchzieht und desgleichen ohne Unterbrechung in die rad. übergeht, macht sich, während des Verlaufs der Keimung ein Unterschied in der Weise geltend, dass die Gefässe innerhalb des hyp. Gliedes einen bogenförmigen Verlauf annehmen. Die parallel nebeneinander herlaufenden Gefässe im centralen Fibrovasalkörper des Cotyledon divergiren also an der Stelle, wo der Blattstiel in das

*) Vgl. Schleiden, Grundzüge der wissenschaftl. Bot. II. Th. Leipz. 1849. p. 216.

**) Vgl. Schacht, Lehrb. der Anatomie und Physiol. der Gewächse. II. Th. Berlin 1859. pag. 91.

hypoc. Glied übergeht. Sie nehmen nun einen Weg, welcher im Allg. der Peripherie des hyp. Gliedes parallel gerichtet ist. Nachdem sie an einem Punkte (ungefähr in der Mitte des hyp. Gliedes) die äusserste Grenze ihrer Divergenz erreicht haben, schlagen sie eine convergirende Richtung ein und treffen da wieder zusammen, wo das hyp. Glied in die rad. übergeht.

Innerhalb des centralen Fibrovasalstranges der Wurzel nehmen sie, wie im Blattstiel, einen parallelen Verlauf. Im status nascens laufen also jene im hyp. Glied befindlichen Gefässstränge parallel nebeneinander her; darnach weichen sie in ihrer Mitte ein Wenig auseinander; die Differenz der zwei äussersten Punkte der Bogen nimmt successive zu; später beschreiben die Fibrovasalstränge Ellipsen, endlich Kreise.

Da diese Gefässstrangbogen der Peripherie des hyp. Gliedes parallel gehen, entspricht ihr Verlauf den Contouren der Knolle, welche anfangs elliptisch, später oval, endlich kuglig ist.

Wenn man nun erwägt, dass sich die knollige Verdickung vom Ansatz des Cotyledon bis zum Beginn der Wurzel erstreckt, welche gegenüber dem hyp. Glied durch die Entw. der Wurzelhaare charakterisirt ist, — und dabei besonders berücksichtigt, dass diese dicht unter der Anschwellung auftreten: so erhellt, dass das hypocotyle Glied Sitz der knolligen Verdickung bei Cycl. ist; es participirt ferner nicht nur ein Theil, sondern das ganze hyp. Glied an der Bildung der Knolle; die rad. hat daran keinen Antheil. — Bei Discussion der Frage, aus welchem Gewebe die Knolle entsteht, wiederhole ich, dass im hyp. Glied des ruhenden Embryo an 4 ausserhalb des Markes symmetrisch liegenden Punkten radiär gestreckte Zellen als Anlagen von Gefässen sichtbar sind (Procambium, s. o.). Nach begonnener Keimung, zu einer Zeit, wo das hyp. Glied im Begriff ist, aus dem Albumen herauszutreten, treten an diesen Stellen 4 Gefässstränge (Stränge 1. Ordnung) auf. (Wie hier geht auch der ferneren Ausbildung von Gefässen eine Streckung der Zellen, aus denen sie sich

bilden, vorher.) Jeder Strang zeichnet sich in der Regel durch ein Spiralgefäss aus. Diese Gefässe sind so um das Mark orientirt, dass sie wie an den Endpunkten der Diagonalen eines Quadrates liegen, also je 2 einander gegenüber; sie haben übrigens eine simultane Entstehung. (vgl. Fig. 8.) Während diese ersten Gefässstränge unmittelbar aus dem Procambium hervorgehen, differenziren sich die folgenden aus dem Pericambium (die Zellen desselben sind tangential gestreckt, die Streckung nimmt mit der Vergrösserung der Knolle zu). Zunächst enstehen wieder 4 Stränge, welche so geordnet sind, dass je einer ausserhalb zweier vorhandener der ersten Gruppe zu liegen kommt (vgl. Fig. 9.). Diese Gefässstränge 2. Ordnung liegen ebenfalls symmetrisch, je 2 einander gegenüber. Die 3. Gruppe der Gefässstränge wird abermals an vier (ausserhalb der Gefässstr. 1. u. 2 O. liegenden) symmetrisch orientirten Punkten angelegt, je zwei Stränge einander gegenüber ungefähr an den Eckpunkten eines Quadrates (u. s. f. Dasselbe Gesetz, welches für d. Entstehg. der Gefässstränge 1. 2. u. 3. O. galt, gilt auch für die Entstehung der folgenden Gruppen, vgl. die schematische Darstellung Fig. 5—7).

Jeder der Stränge 2. und 2+n. Ordnung enthält mehrere Spiralgefässe, welche in der Regel in einem Radius des Kreises liegen, seltener gruppenweise geordnet sind. Mit Ausnahme der ersten vier enthalten sämmtliche Fibrovasalbündel an der dem Pericambium zugekehrten Seite Bildungsgewebe.

(Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 23. Juli 1874.

Alfred Burgerstein, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität, legt eine Arbeit vor unter dem Titel: „Untersuchungen über das Vorkommen und die Entstehung des Holzstoffes in den Geweben der Pflanzen", welche in dem

genannten Institute von ihm ausgeführt wurde.*)

Zur Nachweisung des Holzstoffes in den Membranen vegetabilischer Gewebe benützte er das einzige für diesen Zweck bekannte positive Reagens, welches bis jetzt in beschränkter Anwendung stand. Es ist dies das schwefelsaure Anilin, dessen Eigenthümlichkeit, das Holz zu färben, von Runge und Hofmann entdeckt und von Wiesner in die Pflanzenanatomie eingeführt wurde.

Mit diesem Reagens wurden die Gewebe der Pflanzen systematisch durchuntersucht, und die Existenz oder Nichtexistenz des Holzstoffes in vielen bis jetzt zweifelhaften Fällen constatirt. Unverholzt erwies sich das Gewebe der Algen, Pilze und mancher Flechten, sowie das Collenchym, das Cambium und die Siebröhren der Gefässpflanzen. Dagegen zeigten sich bei letzteren alle anderen Gewebselemente mehr oder weniger verholzt. Mit Zuhilfenahme dieses Reagens konnte man auch Aufschluss erhalten über die Zeitfolge der Entstehung des Holzstoffes in den verschiedenen Elementen eines Gewebes. Es stellte sich beispielsweise heraus, dass im Gefässbündel zuerst und ausserordentlich früh die Gefässe verholzen, hierauf die Holzzellen und das Holzparenchym und sehr bald nach diesen die Bastzellen, und dass im Stamme der Pflanzen das Mark viel später als die Gefässbündel zu verholzen beginnt.

Bulletin de la Société Linnéenne de Paris. N. 3.

Sitzung am 1. Juli 1874.

J. L. de Lanessan, Observations sur le développement du fruit des Ombellifères. — Untersuchungen an Conium und (in der Sitzung vom 5. August mitgetheilte) an Phellandrium, Laserpitium, Daucus und Molopospermum über die Rippen der Umbelliferenfrüchte zeigen, dass dieselben von den Gefässbündeln der Blüthenorgane unabhängig, nur aus Parenchym bestehen, wesshalb die von ihnen genommenen Charaktere bei der Classification wenig bedeutend seien u. s. w.

H. Baillon, Expériences simples sur l'absorption de l'eau par les feuilles. — Welk gewordene Topfpflanzen von Erbsen, Bohnen u. s. w., deren Blätter befeuchtet worden, turgesciren wieder.

---

*) Diese Arbeit ist indess ausführlich erschienen im Bd. LXX. I Abth. Juliheft 1874 der Sitzungsberichte der Kais. Academie zu Wien.

G. Dutailly. Des modifications anatomiques de la tige dans une même plante. — Veränderungen des Querschnitts, der Gefässstrangzahl u. s. w. bei Urvillea ferruginea.

Sitzung am 5. August 1874.

G. Dutailly, Ueber die axile Natur der verzweigten Cucurbitaceen-Ranken. —

H. Baillon, Sur le développement des feuilles des Carapa. — Die mannigfaltige Ausbildung der gefiederten Meliaceenblätter besonders an Carapa guineensis entwicklungsgeschichtlich studirt. (Zuckerdrüsen.) —

Litteratur.

Ueber die Phosphorescenz der Pilze und des Holzes. — Dissertation der phil. Facultät zu Göttingen vorgelegt von Friedrich Ludwig. Hildburghausen 1874. — 30 S. 8⁰. —

Vfs. eigne Untersuchungen (von S. 12 ab, vorher Litt. Ang.) an leuchtendem Fichtenholze zeigen, dass nur die dasselbe durchziehenden Rhizomorphen, nicht aber das vermoderte Holz leuchtet. Das Phosphorescenzlicht leuchtenden Holzes enthält die Strahlen des Spectrums von Hellblau bis in's Ultraviolett. In ersterem liegen Absorptionslinien, in letzterem ein breiter Absorptionsstreifen. — Die Phosphorescenz ist bei 4,5⁰ C sehr schwach bei 18—20⁰ hellleuchtend; am stärksten bei 25—30⁰, zeigt bei weiter steigender Temperatur Abnahme, ist bei 45⁰ fast erloschen. 50⁰ ist die obere Grenze möglicher Phosphorescenz. — In ausgekochtem Wasser hört die Phosphorescenz auf, weil sie (wie experimentell nachgewiesen wird) an Sauerstoffabsorption gebunden ist.

G. K.

Untersuchungen über den Widerstand, den die Hautgebilde der Verdunstung entgegensetzen. Mittheil. aus dem pflanzenphys. und agriculturchem. Laboratorium zu Carlsruhe. Von Dr. L. Just. 19 S. 8⁰. Aus Cohn's Beiträgen Heft III.

Die mit geschälten und ungeschälten Aepfeln angestellten Untersuchungen ergeben, dass die Oberhaut der Verdunstung einen mit steigender Temperatur sinkenden Widerstand entgegensetzt (merklich von 46⁰ ab), und dass sich bei geschälten bei höherer Temperatur auch bei ungeschälten) Aepfeln aus dem eintrocknenden Parenchym eine ähnlich wirkende Hülle bildet.

G. K.

Sötvattens Diatomaceer från Spetsbergen och Beeren-Eiland. Med 2 Taflor. Af N. G. W. Lagerstedt. Stockholm 1873. — Bih. till. K. Svensk. Vet. Ak. Handlingar I. N. 14. —

Aufzählung von auf Spitzbergen und der Bären-Insel gefundenen Diatomeen, gegen 100 an der Zahl, etwa der 4. Theil davon ist neu, beschrieben und abgebildet.

G. K.

Examination of Diatoms found on the surface of the sea of Java. By P. T. Cleve. — Stockholm 1874. 13 S. 8⁰ mit 3 Tafeln. — Aus Svensk Ak. Handl. I. N. 11.

On Diatoms from the Arctic Sea. By P. T. Cleve. — 28 S. 8⁰ mit 4 Tafeln. Ebendaher N. 13. —

Die erste Abhandlung enthält die Aufzählung von 54 Diatomeen genannten Fundortes; gegen 20 neue Arten oder Varietäten sind beschrieben und abgebildet; die letztere 144 Diatomeen-Arten, darunter gegen 30 neue.

G. K.

J. Rauter's Studien über Hypnum. Von H. Leitgeb. — Graz 1874. — 6 S. 8⁰ mit 1 Tafel.

Das Wachsthum von Schistostega von H. Leitgeb. Ib. 1874. — 17 S. 8⁰ mit 1 Tafel. — Beide Schriften aus den Mitth. des naturwiss. Ver. zu Graz, Jahrg. 1874 separat gedr. —

In der ersten Mittheilung veröffentlicht Vf. aus dem Nachlasse Rauters' eine Tafel, welche an Hypnum giganteum die von ihm gefundenen Wachsthumsgesetze des Sphagnum bestätigt. Aus den Ergebnissen der 2. Arbeit heben wir hervor: Die Sprosse von Schistostega wachsen mit dreiseitig pyramidaler Scheitelzelle; die Divergenz der Segmente ist während der ganzen Entwicklung constant; der Uebergang von der spiraligen Blattstellung u. s. w. zur zweizeiligen ist Folge der Streckung der Segmente u. s. w. Die Antheridien entstehen wie bei Fontinalis; das gewöhnlich einzige Archegonium entsteht ebenfalls aus der Scheitelzelle des Sprosses.

G. K.

Personalnachrichten.

Den 14. November starb zu Kirchheim u/T der allen Herbarienbesitzern wohlbekannte Herr Rud. Fried. Hohenacker. Derselbe war 1798 zu Zürich geboren, machte seine Studien im Missionshause zu Basel und stand als Missionär während zehn Jahren zu Astrakan und Schuschi. Nachdem er diese Stelle aufgegeben hatte, bereiste er von 1830 bis 1841 den Caucasus, was ihm Veranlassung gab, 1838 im Bulletin de Moscou seine Enumeratio plantarum quas in itinere per provinciam Talysch collegit dem botanischen Publicum mitzutheilen. Die auf seinen Reisen durch den Caucasus gesuchten Pflanzen kamen zum Theil durch den Esslinger Reiseverein zur Vertheilung. Im Jahre 1841 siedelte er nach Esslingen über, und, weil der durch Steudel und Hochstetter gegründete Reiseverein zu functioniren aufhörte, übernahm er insofern die Fortsetzung desselben, als er die von verschiedenen Reisenden zusammengebrachten Pflanzen so wie auch Muschelsammlungen vertheilte. Wie wichtig die zahlreichen exotischen Sammlungen sind, die so in die Herbarien kamen, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden: eben so bekannt ist die Sammlung officineller Gewächse, die seit 1860 in fünf Lieferungen erschienen ist. Im Jahre 1856 zog der Verstorbene von Esslingen weg, um sich zu Kirchheim u/T niederzulassen, wo er seine Pflanzen-Vertheilung fortsetzte. Bekanntlich wird des wackern Mannes Name in der Wissenschaft durch die von Fischer und Meyer ihm gewidmete mit Bupleurum verwandte Gattung Hohenackeria fortleben; die caucasische H. bupleurifolia wurde später auch in Algerien aufgefunden nebst einer zweiten Art, H. polyodon Coss. et Durieu.

B.

Dr. Hermann Vöchting hat sich am 2. Dezember l. J. bei der philosophischen Facultät zu Bonn als Privatdocent habilitirt. (Köln. Ztg. vom 2. Dez.) —

Dr. W. G. Farlow ist ausserordentlicher Professor an der Universität Cambridge, Nordamerika, geworden.

Dr. L. Wittmack, Custos des landwirthschaftlichen Museums in Berlin, hat sich als Docent bei der philosophischen Facultät der dortigen Universität habilitirt.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

32. Jahrgang. Nr. 52. 25. December 1874.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *A. de Bary.* — *G. Kraus.*

Zur Keimungsgeschichte von Cyclamen

von

Dr. Heinrich Gressner.

(Hierzu Taf. XIII.)

(Schluss).

Es muss noch hervorgehoben werden, dass die Gefässe vielfach anastomosiren (die Anastomosenbildung ist dadurch hervorgerufen, dass das zwischen zwei Kambialzellen liegende Gewebe in Parenchym umgewandelt wird). Querschnitte zeigen daher immer mehr Gefässe als in Wirklichkeit selbstständige Stränge im hyp. Glied vorhanden sind.

Durch Vergleichung von Längs- und Querschnitten lässt sich Zusammengehörigkeit und Stellung der oft scheinbar zerstreut liegenden Gefässe ermitteln. —

In welcher Beziehung zum Wachsthum der Knolle steht nun das innerhalb der Gefässbündel befindliche Mark? Ich habe bereits oben bemerkt, dass ein Querschnitt durch das hyp. Glied des ruhenden E. mehrere Zellen im Centrum des centralen Gewebes aufweist, die sich durch ihre Grösse vor den benachbarten auszeichnen, und die ich als primäres Mark angesprochen habe. Richtet man, wenn man die Entwicklung des hyp. Gliedes und die stufenweise Verdickung desselben von Schritt zu Schritt verfolgt, sein Augenmerk besonders auf jene centrale Zellenpartie, so ergiebt sich Folgendes: Sobald die Keimung eingetreten, zu einer Zeit, wo Radicula und hyp. Glied eben aus dem Endosperm herausgetreten sind, gewahrt man (gleichzeitig mit der Entstehung der ersten vier Gefässstränge) eine Veränderung im Mark, welche darin besteht, dass die Zellen desselben an Grösse und Zahl zugenommen haben. Die Scheidewände solcher Markzellen, die in Begriff stehen, zich zu theilen, oder sich eben getheilt haben, zeigen eine nach der Peripherie des kreisrunden Querschnittes gerichtete radiäre Lage. Ein Stadium weiter, ungefähr zu einer Zeit, wo die vier Gefässstränge 2. O. gebildet worden sind, zeigt das Mark abermals die eben erläuterten Theilungsvorgänge; neben den radiären treten aber auch tangentiale Scheidewände auf, deren Zahl fortan zunimmt. In einem Entwicklungszustand, wo die 3. Gruppe von Gefässen zur Ausbildung gelangt, halten sich radiäre und tangentiale Scheidewandbildung ungefähr das Gleichgewicht. Bei der entwickelten Knolle ist die Zellentheilung im Mark eine allseitige.

Die solcher Art geschehenden Theilungsvorgänge, an welchen auch das zwischen den Fibrovasalsträngen liegende Gewebe participirt, und die nebenher gehende Vergrösserung und Dehnung der Zellen lassen die Markpartie im Laufe der Weiterentwicke-

lung des Embryos nunmehr und mehr an Umfang gewinnen. In demselben Verhältniss werden die Gefässstränge, deren Vermehrung gleichzeitig mit der Entwickelung des Markes fortgeht, nach aussen gerückt.

Der Pericambiumring leistet der Vergrösserung und Ausdehnung des centralen Gewebes keinen Widerstand, da die Zellen desselben (des Pericambiums) fortgesetzten Theilungen unterliegen. In dem Masse, wie der Cambiumring an Umfang zunimmt, erzeugt er nach innen Bildungsgewebe zur Bildung neuer Gefässelemente. — Das Rindenparenchym erleidet während der Entwicklung des hyp. Gliedes im Verhältniss zum Mark wenige Veränderungen. Die fünf Zellenreihen, welche man an ihm im ruhenden Zustande zählen kann, vermehren sich durch tangentiale Theilungen ungefähr um das Doppelte. Radiäre Scheidewände treten dabei nur nebenbei auf; später hält sich jedoch die Zahl der tangentialen und radiären Scheidewände das Gleichgewicht, und eine regelmässige Anordnung der einzelnen Schichten, wie sie früher vorhanden, ist nicht mehr erkennbar.

Uebrigens findet neben der Zellentheilung eine Vergrösserung der früher getheilten Zellen statt. Die Volumenzunahme des Rindenparenchyms ist nicht proportional der Vergrösserung des Markes. Dieses nimmt infolge zahlreicherer Zelltheilungen ungleich rascher an Masse zu als jenes und bildet den vorwiegenden Theil der entwickelten Cyclamenknolle.

Aus den vorliegenden Beobachtungen ergiebt sich mit grosser Evidenz, dass das Mark des hyp. Gliedes wesentliche Ursache der knolligen Anschwellung bei Cycl. ist. Dieses Mark wird von den Gefässsträngen wie von den Maschen eines Netzes umspannt und ausserhalb derselben noch von einer Hülle von Rindenparenchym bekleidet, welches an der Verdickung nur einen sehr geringen Antheil hat. Die Knolle von Cyclamen hat also eine der Rübe des Rettigs und Radieschens und den Anschwellungen bei Chaerophyllum und Beta *) analoge Entstehung. Hier wie dort ist das hyp. Glied Sitz der Verdickung; hier wie dort wird dieselbe durch die stärkere Entwicklung des innerhalb der Gefässstränge befindlichen Parenchyms bedingt, dessen Wachsthum in der Richtung nach der Peripherie des hyp. Gliedes zu am grössten, in der darauf senkrechten Richtung am kleinsten ist.

*) Vgl. Naegeli u. Schenk a. a. O., desgl. über Chaerophyllum Irmisch a. a. O.

Von den Höcker- und Papillenbildungen welche an den verschiedensten Theilen des hyp. Gliedes auftreten und zum Theil späteren Unebenheiten der Korkrinde entsprechen, verdient eine aus dem Periblem hervorgehende Höckerbildung darum hervorgehoben zu werden, weil sie Spaltöffnungen entwickelt *).

Es erübrigt schliesslich noch, Einiges über das Keimblatt von Cyclamen zu sagen. Nachdem das Albumen aufgesogen und die Keimung der Pflanze beendigt ist, entwickelt sich der Cotyledon zu einem grünen Blatte, an dessen Spitze die vertrocknete entleerte Samenschale noch längere Zeit sichtbar ist, bis sie abgestreift wird. Darüber, ob Cyclamen ein oder zwei Keimblätter besitze, sind übrigens die Autoren verschiedener Meinung gewesen. Gärtner **) (der erste, der meines Wissens diesen Gegenstand bespricht) erzählt, dass sein Vater nach langem vergeblichem Bemühen, indem er immer nur Embryonen mit einem Cotyl. fand, endlich einen dicotyledonischen E. gefunden habe. Er schliesst sich dieser Ansicht an, indem er hinzufügt, dass die beiden Keimblätter von Cycl. ausserordentlich kurz und in den meisten Fällen gar nicht zu unterscheiden seien. Er bildet diesen sog. „dicotyl. Embryo“ auch ab ***). Nach der Abbildung zu schliessen, haben sich beide Gärtner durch die Thatsache, dass die Lamina des im Samen steckenden

*) Einer Beobachtung, die ich nebenbei machte, sei hier noch kurz Erwähnung gethan. Ich schnitt mehrere Mal bei sehr jungen Keimpflanzen den unterhalb des Blattstiels befindlichen Theil des Keimlings, also Wurzel und hyp. Glied (bereits angeschwollen) weg, indem ich den Samen in seinen Keimungsbedingungen liess. Nach Verlauf von etwa 14 Tagen waren Wurzel und hypocotyles Glied regenerirt, wobei besonders zu bemerken ist, dass letzteres sich wieder verdickte. Durchschnittene Knöllchen zeigten, nach Verlauf einiger Tage, an den Wundflächen Kallusbildungen, welche im Cambium ihren Ursprung nahmen.

**) Vgl. C. J. Gärtner, Supplementum etc. pag. 26.

***) a. a. O. Tafel CLXXXIII.

Cotyledons von zwei Seiten eingerollt ist und demgemäss in der Mitte eine Rinne zeigt, zu jener irrigen Ansicht verleiten lassen, indem sie jede der eingerollten Blatthälften für einen Cotyledon hielten. Bei genauerer Untersuchung hätten sie jedoch finden müssen, dass jene Rinne gar nicht bis an das Ende des Blattes reiche, was sie allerdings fälschlicherweise geglaubt haben, wie aus ihrer Zeichnung hervorgeht; ausserdem sind in dieser die „beiden Cotyledonen“ (d. i. die beiden Blatthälften) zu klein gehalten.

Richard *) ist der Ansicht, dass Cyclamen nur ein Keimblatt besitze; er nennt den Embryo geradezu einen monokotyledonischen, dessen Substanz gleichartig und vollkommen solid erscheine. Mirbel **) schliesst sich ebenfalls der Ansicht, dass Cyclamen nur ein Keimblatt besitze, an. Er ist der Erste, welcher der eingerollten Blatthälften desselben Erwähnung thut ***); allerdings tritt in seiner Abbildung die Rinne zwischen denselben viel zu sehr hervor und bekömmt nach dieser etwas übertriebenen Zeichnung der Embryo allerdings die Aehnlichkeit mit einem Löffel, welche ihm Mirbel †) zuschreibt. Treviranus ††), auch der Ueberzeugung von der Existenz nur eines Keimblattes bei Cyclamen, kommt zu der irrigen Annahme, dass dieser Cotyledon während der Keimung beständig und unverändert innerhalb der Samenschale eingeschlossen bleibe und endlich mit dieser zugleich von der Verbindung mit der Pflanze von selbst sich loslöse; an dieser Stelle soll nach ihm noch lange Zeit ein mit Häkchen versehener Fortsatz zurückbleiben †††). Trev. macht sich hier einer unbegreiflichen Verwechselung schuldig, die nur erklärlich werden kann, wenn man annimmt, er habe die in Rede stehende Pflanze ganz oberflächlich und unaufmerksam betrachtet. In den Figuren 69—71 (Taf. III.) bedeutet nach ihm (Fig. 70) f. das „folium primum“ (desw. von Trev. so genannt, weil sich der Cotyl. nach ihm gar nicht zu einem grünen Blatt entwickelt), c jenen „Fortsatz,“ das „residuum cotyledonis“. Während sich die Sache umgekehrt verhält: der Cotyledon wird zum ersten grünen Blatt f, und c ist nichts anderes als das zweite Blatt. Vor Trevir. hatte Mirbel *) dieses Verhältniss richtig dargestellt und die von Trev. in diesem Punkte gegen Mirbel gerichtete Polemik ist völlig unzutreffend. Die letzte Bemerkung über den in Rede stehenden Gegenstand fand ich bei Schacht **). Er sagt: „Cycl. hat nur ein Keimblatt, das von den später entstehenden Laubblättern weder im Bau, noch in der Gestalt und Funktion wesentlich abweicht.“ — Meine Beobachtungen gehen dahin, dass ich die von den genannten Autoren gefundene Thatsache, nach welcher Cycl. nur ein Keimblatt besitzt, in ihrem Sinne bestätige, d. h. es findet sich am ruhenden Embryo wirklich nur ein vollständig ausgebildetes Keimblatt. Ich habe nun oben bereits eines am ruhenden Embryo gegenüber der Insertionsstelle des Blattstiels am hyp. Gliede sich befindenden Höckers Erwähnung gethan.

Dieser Höcker entwickelt sich zu einem Blatte (vgl. Fig. 2¹b.). Die ersten Periblemtheilungen in demselben, welche zur Folge hatten, dass die Epidermis sich emporwölbte, sind bereits beim ruhenden Embryo vorhanden; sie gehören einer Zeit an, welche innerhalb der Entwickelungsgeschichte des Embryo liegt. Nach begonnener Keimung treten im Periblem des Höckers sehr rasch Zellentheilungen nach allen drei Richtungen des Raumes ein, welche bewirken, dass derselbe mehr und mehr an Grösse gewinnt. Die Spitze des Höckers krümmt sich hierbei immer mehr nach vorn; so kömmt es, dass das Blatt eine nach vorwärts gekrümmte Knospenlage annimmt. Zu einer Zeit, wo das hyp. Glied schon merklich verdickt ist, wird der zu einem Blatt sich entwickelnde Höcker auch dem unbewaffneten Auge sichtbar und hier setzen die Beobachtungen von Mirbel ***) und Trevira-

*) a. a. O. p. 93.
**) Annales du Mus. p. 454. 455 Tafel XVI.
***) Vgl. Tafel XVI. Fig. 3 (bei Mirbel).
†) a. a. O. pag. 455.
††) Vgl. Treviranus a. a. O. pag. 86. 87 Taf. III.
†††) a. a. O. pag. 87 Tafel III Fig. 69—71.

*) a. a. O. Taf. VI. Fig. 4 (d das 2. Blatt, in Fig. 5 und 6 entwickelt).
**) a. a. O. p. 91.
***) a. a. O.

nus *) ein. Beide haben das kleine etwas vorwärts gekrümmte Organ gesehen, Mirbel hat es, da er seine Entwickelung verfolgte, richtig als ein Blatt gedeutet (s. o.), Treviranus nennt den „Fortsatz" das „residuum cotyledonis" (s. o.). (Er hält ihn für den übrig gebliebenen Rest vom abgefallenen Cotyledon). Keiner von ihnen hatte jedoch beobachtet, dass derselbe bereits im ruhenden E., wenn auch klein und wenig entwickelt, vorhanden sei (vgl. Fig. 2,b). Es ist somit nicht richtig, wenn man Cyclamen nur einen Cotyledon zuschreibt.

Cycl. hat zwei Cotyledonen, von denen der eine vollständig ausgebildet ist und die Function eines Saugorgans zum Zwecke der Ueberführung der Reservenahrung aus dem Albumen in die Keimpflanze ausübt — der andere jedoch in seiner Entwickelung zurückgeblieben und beim ruhenden Embryo nur der Anlage nach vorhanden ist.

Jener erste als Saugorgan dienende Cotyledon entwickelt sich zum ersten, jener zweite zurückgebliebene Cotyledon entwickelt sich zum zweiten grünen Blatt an der Pflanze.

Cyclamen bildet hiernach einen Uebergang von denjenigen dicotyledonischen Pflanzen, welche in Wirklichkeit nur ein Keimblatt besitzen (Ranunculus) zu jenen, wo das zweite Keimblatt während der Entwickelung mehr oder wenigen zurückgeblieben, jedoch beträchtlich weiter entwickelt ist, als bei Cyclamen (Trapa). —

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die Entwickelung der Blüthen und eine an der Anthere auftretende Drüsenbildung.

Die Entwickelung der Blüthe von Cyclamen erfolgt nach dem Typus der Blüthenentwickelung der Primulaceen überhaupt, für welche charakteristisch ist, dass die petala als Sprossungen aus dem Rücken der stamina entstehen **). Die einzelnen Entwickelungsvorgänge an der Cyclamenblüthe sind, mit Ausnahme eines bald näher zu erwähnenden Umstandes, vollständig denen analog, die Pfeffer an der Blüthe von Lysimachia beschrieb. Ich kann mich daher unter Hinweis auf die Entwickelungsgeschichten der Blüthe dieser Pflanze auf Folgendes beschränken: Das petalum entsteht wie bei Lysimachia *) als Auszweigung am Grunde der Aussenseite des bereits zu einem ansehnlichen Höcker entwickelten stamen (vgl. Fig. 10[1].) Indem im Periblem desselben an dem betreffenden Ort eine „Allerwärtstheilung" der Zellen eintritt, entsteht eine Wulst (Fig. 10[1]), welcher das Dermatogen hervorstülpt. Während aber bei Lysimachia das petalum gemäss seiner spätern Anlage auch später zur Entwickelung kommt als das stamen und zu einer Zeit, wo dieses bereits eine ansehnliche Grösse erreicht hat, noch sehr wenig entwickelt ist, tritt bei Cyclamen die Abweichung auf, dass das aus dem stamen entstehende petalum gegenüber jenem ein rascheres Wachsthum annimmt. Infolgedessen wird das stamen vom petalum bald in seiner Grösse überholt. Ein Stadium, welches in Bezug auf die Entwickelung des stamen und des Fruchtblattes demjenigen analog ist, welches Pfeffer von Lysimachia (a. a. O. Tafel XX. Fig. 3) abbildet, zeigt das petalum bereits zu beträchtlicherer Grösse herangewachsen als das stamen. (vgl Fig. 11). Noch auffallender tritt der Unterschied zwischen Cycl. und Lysimachia an Entwickelungsstadien hervor, wie einen solchen etwa Fig. 4 (bei Pfeffer a. a. O.) an Lysimachia darstellt. Placenta, Fruchtblatt und stamen sind in diesem Stadium bei beiden Pflanzen gleichweit entwickelt. Dagegen ist bei Lysimachia das petalum noch äusserst klein, während es bei Cyclamen, zu einer bedeutenden Länge emporgewachsen, das stamen überragt und wohl die 4fache Länge der Länge des petalum bei Lysimachia besitzt.

An der dem petalum zugekehrten Seite der Antherenwand treten Drüsen auf, über deren Entwicklung ich noch einige Worte sagen will. Die Bildung der Drüse geht von einzelnen Zellen der Epidermis aus, in jedem Falle bilden zwei nebeneinander liegende Epidermiszellen die Mutterzellen der Drüse. Die Entwicklung beginnt damit, dass sich die genannten Zellen über ihre Nachbarzellen hervorwölben. Diese

*) a. a. O.

**) vgl. Pfeffer, zur Blüthenentwickelung der Primulaceen u. Ampelideen im Jahrb. für wissensch. Bot. herausgeg. von Pringsheim 8. Band II. Leipz. 1871 pag. 194–211. Tafel XIX, XX.

*) vgl. Pfeffer a. a. O. pag. 199 ff.

hervorgewölbten Zellen theilen sich nun durch Quer- (Tangential-) Scheidewände, so dass ein Zellencomplex von 4 Zellen entsteht. Die beiden äusseren Zellen wölben sich dabei nach aussen. In diesem Zustande erfährt die Drüse bereits eine Veränderung in ihrem Inhalte, indem das Plasma, welches mit Kali eine braune bis rothe Färbung annimmt, eine trübe milchige Farbe bekommt. In der obern wie in der untern Reihe des aus vier Zellen bestehenden Zellencomplexes treten nun auch radiäre Scheidewände auf. Der Inhalt der Zellen ist jetzt schwach geröthet. Die definitive Ausbildung zur Drüse erfährt das Gebilde durch Scheidewände, welche in allen drei Richtungen des Raumes erfolgen. In der Zelle scheidet sich jetzt ein rother Farbstoff (vielleicht Anthocyan) aus. Die Aussenwände der an der Peripherie der Drüse liegenden Zellen sind stark gewölbt und besitzen leistenförmige Cuticularverdickungen *). —

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Querschnitt. Samenschale des reifen Samens; innere und äussere Schicht zeigend.

Fig. 2. Längschnitt durch einen Theil des, Embryo (im ungekeimten Zustande des Samens) v Vegetationskegel, b Höcker, das zweite in seiner Entw. zurückgebliebene Keimblatt, c Cotyledon, s Cotyledonarscheide.

Fig. 2'. Contour eines Längsschnittes durch einen Theil einer gekeimten Pflanze, v Vegetationskegel, b. Blatt, aus dem Höcker entstanden, (2. Keimbl.) in vorwärts gekrümmter Knospenlage.

Fig. 3. Vegetationskegel und Blattanlage bei einer entwickelten Knolle; v Vegetationskegel, d Dermatogen, i^d Initialen des Dermatogens, pe 2 Schichten Periblem, i^p Initialen des Plerom, b Blattanlage, pe Perriblem, tangentiale Theilungen in demselben.

Fig. 4. Habituszeichnung vom keimenden Samen, s Samenschale, a Endosperm (vorgeschoben), w Radicula, deren äusserste Spitze das Endosperm durchbrochen hat.

Fig. 5—7. Schematische Darstellung des allmähligen Auftretens der Gefässstränge im Querschnitt des hypocot. Gliedes.

*) Vorstehende Untersuchungen wurden von mir im Wintersemester 1873 u. 74 im Laboratorium des Herrn Hofrath Schenk in Leipzig ausgeführt.

a Gefässstränge der ersten Gruppe (G. 1. Ordnung), b Gefässstr. der zweiten Gruppe (G. 2. O.), c Gefässstränge der dritten Gruppe (G. 3. O.), d Gefässstränge der vierten Gruppe (G. 4. O.).

Fig. 8. Querschnitt durch das hyp. Glied einer sehr jungen Keimpflanze, g Gefässe 1. O., v radiär gestreckte Zellen, Anlage eines Gefässstranges der 2. Gruppe, pi Pericambium, m Mark, r Rindenparenchym.

Fig. 9. Querschnitt durch eine weiter entw. Knolle, e Epid., r Rindenparenchym, pi Pericambium, g Gefässstr. 1. O., v Gefässstr. 2. O., m Mark.

Fig. 10. Blüthe (Längsschnitt), sp Kelch, st stamen, f Anlage des Fruchtblattes (tangentiale Theilungen im Periblem pe).

Fig. 10[1]. Blüthe. st Stamen, pe tangentiale Theilungen im Periblem desselben: das Petalum p in seiner frühesten Anlage, als Wulst aus dem Rücken des stamen hervorsprossend, sp Kelch.

Fig. 11. Blüthe. st stamen, p petalum.

Litteratur.

Sixth annual report of the United States Geological Survey of the territories, embracing portions of Montana Idaho, Wyoming and Utah; being a report of progress of the explorations for the year 1872. By F. V. Hayden, U. S. geologist. Washington 1873. 8⁰.

Der 844 Seiten starke, mit Holzschnitten und Karten reich illustrirte Band berichtet über die Resultate der Expeditionen, welche im Sommer 1872 in die Quellengebiete der Snake-River und Missouri gesendet wurden. Den reichen topographischen und geographischen Resultaten über diese interessanten Hochlande, in welchen u. A. die Gruppen der 3 Tetons studirt, der höchste Gipfel derselben, der Grand Teton erstiegen und zu 13,858 Fuss Höhe bestimmt, die merkwürdigen Geysir-Bassins erforscht und neue zu den frühern entdeckt, und besonders wichtige Studien über die von West nach Ost führenden Pässe gemacht wurden, sind nicht minder bemerkenswerthe Abhandlungen geologischen, palaeontologischen, zoologischen, anthropologischen und botanischen Inhalts beigefügt, auf welch letztere hier aufmerksam gemacht werden soll. Erstlich die Abhandlung Lignitiv formation and fossil

Flora von Leon Lesquereux, pag. 317—427, enthaltend 2 Abhandlungen über die einzelnen erforschten Vorkommnisse der Braunkohle (lignitiv formations) in den Rocky mountains; über die Bildung der bauwürdigen Braunkohle; Nachweis des Eocen-Characters der westamerikanischen Braunkohlenformation und ihrer Uebereinstimmung in den allgemeinen Characteren mit dem europäischen Eocen; Beschreibung der fossilen Pflanzen derselben, unter welchen zahlreiche neue Species; endlich Beschreibung fossiler Pflanzen aus der Kreide von Kansas.

Zweitens p. 747—92: Botany, von dem Botaniker der Expedition, John M. Coulter, unter Mitwirkung von S. T. Olney (für die Bearbeitung der Cyperaceae), G. Varey (Gramina), L. Lesquereux Musci), H. Willny (Lichenes), H. Pick (Fungi) und Prof. Porter. Enthaltend allgemeinen Bericht über die Vegetations-Bestimmungen einiger Baumgrenzen, Aufzählung der gefundenen Pflanzen.

Die Ausbeute an Phanerogamen ist reich, doch ohne ganz neue Arten, es sei denn die bisher unbeschriebene Dicentra uniflora Kellog, eine 10000 Fuss hoch wachsende (blattlose?) Form. Auch die Geysir-Region enthält keine eigenthümlichen Arten: der die Quellen umgebende „Geysirit“ trägt eine Vegetation von bestimmten Species, meist Compositen aus den Gattungen Solidago, Senecio, Chamactis, Linosyris, Antennaria und Achillea und einigen Gentianeen (G. Amarella, affinis etc.), welche Pflanzen sich in der heissen Umgebung durch überüppigen Wuchs auszeichnen. Farne sind in der erforschten Region sehr spärlich. Moose werden als reichlich vorhanden erwähnt, doch weist das Verzeichniss nur 52 Arten Laubmoose und 3 Hepaticae (March. polymorpha, Fegat. conica, Riccia crystallina) auf. Flechten wurden ziemlich viele gefunden; Pilze viele, von denen jedoch die fleischigen grossentheils ungesammelt bleiben mussten; aufgezählt werden 10 Formen, worunter 2, Peziza vulcanalis und Sphaeria (Byssiseden) Coulteri, als neue. In den heissen Quellen wurden zwei Algenformen gefunden, deren Bestimmung zweifelhaft blieb. — d. By.

De l'influence de la composition chimique du sol sur la végétation du châtaignier. Par P. Fliche et L. Grandeau, prof. à l'Ecole forestière. — Ann. Chim. et Phys. V. Sér. II. T. Juli 1874 p. 354—379. —

Anschliessend an eine frühere Untersuchung über das Verhalten von Pinus Pinaster (l. c. IV. Sér. XXIX. T. p. 383) haben Vff. jetzt das Vegetationsverhalten der Kastanie auf Kalk- und Kieselboden ins Auge gefasst. Von den S. 377 f. gegebenen Resultaten heben wir folgende hervor: Wenngleich die Kastanie eine Kieselpflanze (silicicole) ist, nimmt sie doch selbst aus kalkarmem Boden Kalk auf; aus kalkreichem Boden aber beträchtlich mehr als gewöhnlich, in Verbindung mit einer Verminderung der übrigen Aschenelemente. Die Verminderung des Eisens und Kalis insbesondere scheint in diesem Falle den schlechten Stand der Bäume hervorzurufen und spricht sich in einer verminderten Stärkeproduction, kleinern Blattfläche und ungenügenden Ausbildung ihrer Zellen aus. Auf Kieselboden ist der Kalkgehalt der Achsentheile verhältnissmässig viel grösser als der der Blätter. G. K.

Description de quelques plantes fossiles de l'étage des Psammites du Condroz (dévonien supérieur) par François Crépin, conservateur au Musée royal d'hist. nat. de Belgique. Bruxelles 1874. — Extr. Bull. Acad. Belg. II. Ser. XXXVIII. T. N. 8. Août 1874. 14 pp. avec 3 pl.

Zu der sehr spärlichen Flor des bezeichneten Gebietes ein willkommener Beitrag: Beschreibung und Abbildung von Psilophyton condrusorum n. sp., Sphenopteris flaccida n. sp., Palaeopteris hibernica Sch. var. minor, Triphyllopteris elegans Sch. — G. K.

Untersuchungen über das Längenwachsthum der Wurzel und des hypocotylen Gliedes. Inauguraldissertation von D. Richard Strehl, Assistent am landwirthsch. Institut zu Leipzig. — Leipzig 1874. — Mit Tabellen und 8 Curven-Tafeln. —

Vf. hat sich besonders zwei Aufgaben gestellt: einmal die „grosse Periode“ des Längenwachsthums der Wurzeln etwas eingehender zu behandeln und zu beweisen, andererseits die noch offene Frage nach einer täglichen Wachsthumsperiode der Wurzel zu lösen. Seine Versuche entschieden bejahend. G. K.

Notiz.

Odontoglossum madrense n. sp.

affine Odontoglosso nebuloso Lindl. pseudobulbis ligulato-ancipitibus diphyllis seu monophyllis, foliis loratis acutis, pedunculo porrecto paucifloro, bracteis triangulis acuminatis ovaria pedicellata subaequantibus, sepalis linearibus acuminatis dorso carinatis, tepalis multo latioribus oblongis apiculatis, labello optime unguiculato, callo velutino oblongo obtuso (retuso utrinque implicito antice bipapuloso, lamina triangula basi utrinque obtusangula, nunc optime acuminata, crenulata. — Flores lactei maculis in basi sepalorum brunneis, maculis majoribus in basi tepalorum. Callus et discus laminae labelli flavi. — Flores illis Odontoglossi nebulosi Lindl. subduplo minores.

Diese interessante Neuigkeit wurde von Herrn B. Rözl in der Sierra Madre Mexicos aufgefunden und die ganze Sammlung davon an die Herrn Veitch in London verkauft.

H. G. Rchb. f.

Neue Litteratur.

Comptes rendus 1874. II. Sem. N. 18. (2 Nov.) — P. Duchartre, Résultats généraux d'observations sur la germination et les premiers développements de divers Lis. — G. Lechartier, De la fermentation des fruits. —

— — — N. 19. (9 Nov.). — Dastre et Morat, De la nature chimique des corps qui, dans l'organisme, présentent la croix de polarisation. —

— — — N. 20. (16 Nov.). — A. Trecul, De la theorie carpellaire d'après des Liliacées et des Mélanthacées. —

— — — 21. (23 Nov.). — H.-A. Weddell, Quelques mots sur la theorie. algolichénique. — A. Müntz, De la matière sucrée contenue dans les Champignons. — A. Baudrimont, Expériences faites sur des rameaux de vigne immergés dans de l'eau contenant divers produits en dissolution. — Frémineau, Nouvelles recherches sur l'organogénie du Lophospermum erubescens. —

— — — No. 22 (30 Nov.). — A. Trecul, De la theorie carpellaire d'après les Liliacées. — A. Servel, Sur la naissance et l'évolution des bactéries dans les tissus organiques mis à l'abri du contact de l'air. — Brosset, Sur quelques passages de Stan. Bell, d'où l'on peut conclure que l'Amaranthus Blitum est cultivé en Circassie pour le nitre qu'il contient. —

Flora 1874. N. 33. — F. Hildebrandt, Ueber die Brutkörper von Bryum annotinum. (Mit Taf. IX). — A. Geheeb, zur Moosflora Spaniens. — H. Wawra, Z. Flor. der Hawai'schen Ins. (Forts.)

Crépin, François, Description de quelques plantes fossiles de l'étage des Psammites du Condroz (dèvonien supérieur). Bruxelles 1874. — Extr. Bull. roy. Belg. II. Ser. XXXVIII. Tome. N. 8, Août. —

Bruchmann, Hellmuth, Ueber Anlage und Wachsthum der Wurzeln von Lycopodium und Isoëtes. Mit 3 Tafeln. — Jena 1874. — 57 S. 8⁰ aus Jen. Zeitschr. f. Naturw. separat gedruckt. —

Chatin Joann., De la feuille. Thèse prés. au concours d'agrégation. — Paris, J. Arnous de Rivière, 1874. — 110 pp. 4⁰ avec 4 planches. —

Gillet, C., Les Hymenomycètes; descript. de tous les Champignons de France. 1. Livraison. 32 pp. 8⁰ avec 5 planches. —

Decandolle, Alph., Constitution dans le règne végétale de groupes physiologiques applicables à la géographie ancienne et moderne. — Extr. Biblioth. univers. Mai 1874. — 38 pp. 8⁰.

Bailey, F. M., Handbook of the Ferns of Queensland. With 22 plates. Brisbane. 1874.

Gibert, E., Enumeratio plantarum sponte nascentium in agro Montevidensi. Montevideo. 1873. —

Transactions of the Linnean Society Vol. XXX. p. II. — Miers, Monogr. of the Lecythidaceae. With 33 plates. —

Hooker. J. D., Flora of India. Part II. — London, Rob. Hardwicke.

Id., Synopsis filicum. II. Ed. — London, L. Reeve and Co.

The Journal of botany british and foreign ed. by H. Trimen. — 1874. — December. — J. Renny, Neue Ascobolus-Species. — J. Leicester Warren, Ueber Triticum pungens Koch. — J. G. Baker, Neue Scilleae u. s. w. — H. F. Hance, eine neue Symplocos.

Mayer, Ad., Ueber die Aufnahme von Ammoniak durch oberirdische Pflanzentheile. — 68 S. 8⁰ mit Holzschnitten aus „Landw. Vers. Stat." Bd. XVII 1874 separatgedr. — (Vgl. vorl. Mitth. Bot. Ztg. 1873).

Saporta, G. comte de, Notice sur les plantes du niveau des lits à poissons de Cérin. Lyon et Paris, Savy. 1873. — 60 pp. avec 2 planches.

Baillon, H., Sur le développement et la germination des graines bulbiformes des Amaryllidées. Revue de cours scientifiques 1873. 30 Août.

Crépin, F., Manuel de la flore de Belgique. 3. Edit. — Bruxelles, G. Mayolez. 1874. 573 pp. 12⁰. —

Hedwigia 1874. N. 11. November. — Grundproben aus chinesischen Gewässern. — Ruthe,

polygamischer Blüthenstand des Physcomitrium eurystomum. — A. Geheeb, Neue Rhönmoose.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1874. — N. 12. — Celakovsky, Cupula und Cupularfruchtknoten. — J. Kerner, Salix Fenzliana. — Gremblich, Alpenrosen der Rotte Eurhododendron. — Kerner, Veg. Verh. — Winkler, Reiseerinnerungen. —

The monthly microscopical Journal 1874 December. — Jos. Fleming, On some microscopic Leaf Fungi from the Himalayas (mit Tafel). — G. Gulliver, The Sphaeraphides in British Urticaceae and in Leonurus. —

Fries, Th. M., Lichenographia scandinavica sive dispositio Lichenum in Dania, Suecia, Norvega, Fennia, Lapponia rossica hact. coll. — Pars II. — Upsaliae, Berling, 1874. (Mit der 1871 erschienenen P. 1 das Vol. I bildend.)

Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlinger. XV. 1872—73. Helsingfors 1873. — Enth.: S. O. Lindberg, Vortrag über Bewegung im Pflanzenreich S. 143 — 163.

— — — N. XVI (1873—74) enth. nichts Bot.

— — — N. XIV (1871—72): S. O. Lindberg, Beitrag zur Moosmorphologie und Systematik S. 46—58.

Mittheilungen aus dem naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. V u. VI. Jahrg. Berlin, Gärtner. 1873 und 74. — Enth. Bot.: Ludw. Holtz, Ueber die Flora Süd-Russlands, insbes. des im Gouv. Kiew gelegenen Kreises Uman. —

Transactions and Proceedings of the R. Society of Victoria. Vol. X. Melbourne 1874. — Bot. Inh.: J. Bosisto, Ueber die Opiumcultur im Gipps-Land. — C. Christy, Ueber die Bauhölzer der Colonie, u. s. w. p. 47—56. — J. Bosisto, Cultur von Mentha piperita p. 116—120.

Memorie dell' Academia delle Scienze dell'istituto di Bologna. Ser. III. Tom. IV. Bologna 1873. — Bot. Inh.: Gius. Bertoloni, Di una nuova Galla dell' Eschia. Con 1 Tav. p. 3—12. — Gio. Capellini, La formazione gessosa di Castellina marittima e i suoi fossili. Con 9 Tav. p 525—604. — Ant. Bertoloni, Intorno al danno arrecato alla canepa, alla zea, ai faggioli ecc. dalla larva dell' Agrotis suffusa Ochsm. var. Pepoli Bert.

Sempolowski, Ant., Beiträge zur Kenntnis des Baues der Samenschale. Inauguraldissertation. Leipzig 1874. — 57 pp. 8⁰. mit 3 Tafeln.

Gandoger, Mich., Flore Lyonnaise et des départements du Sud-Est. — Paris, Lecoffre, 1875. 1 Vol. in 12⁰.

Crombie, J.-M., On the lichen-gonidia question. London, Spottiswoode and Comp., 8⁰. —

Pfeiffer, L., Nomenclator botanicus. Casellis 1874. Vol. I. f. 26. — Vol. II. f. 26. — à 4,50.

Hänlein, Fr. H., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Compositenblüthe. — Inauguraldissertation. Naumburg 1874.

Arbeiten des Bot. Instituts in Würzburg. Heft IV. — Leipzig, W. Engelmann 1874. — 3 M. — Botanischer Inhalt:

H. Müller (Thurgau), Die Sporenvorkeime und Zweigvorkeime der Laubmoose. Mit 9 Holzschnitten. (Vgl. Bot. Ztg. 1874 No. 35.)

O. Brefeld, Untersuchungen über die Alcoholgährung. (Vgl. Bot. Ztg. 1873 S. 671.)

H. de Vries, Ueber die Dehnbarkeit wachsender Sprosse.

K. Prantl, Untersuchungen über die Regeneration des Vegetationspunktes an Angiospermenwurzeln. Mit 2 Holzschnitten. (Vgl. Bot. Ztg. 1873 S. 622.)

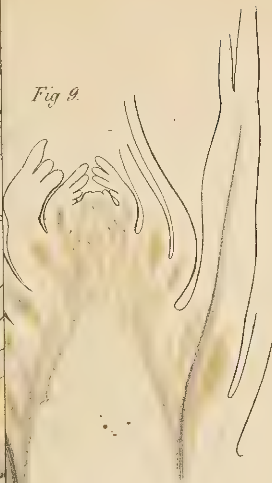
R. Pedersen, Haben Temperaturschwankungen als solche einen ungünstigen Einfluss auf das Wachsthum?

J. Sachs, Ueber das Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln (Forts.) Mit 15 Holzschnitten.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck der Gebauer-Schwetschke'schen Buchdruckerei in Halle.

Taf. I.

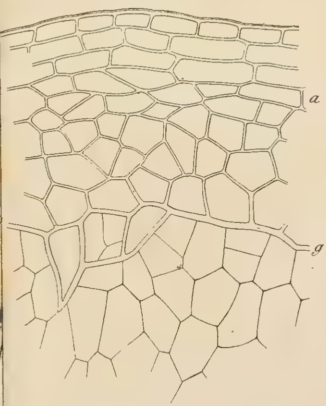
'V.

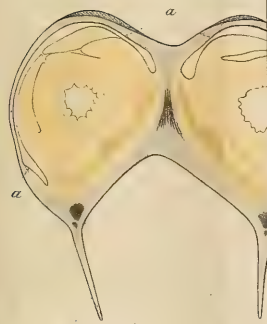




de

F



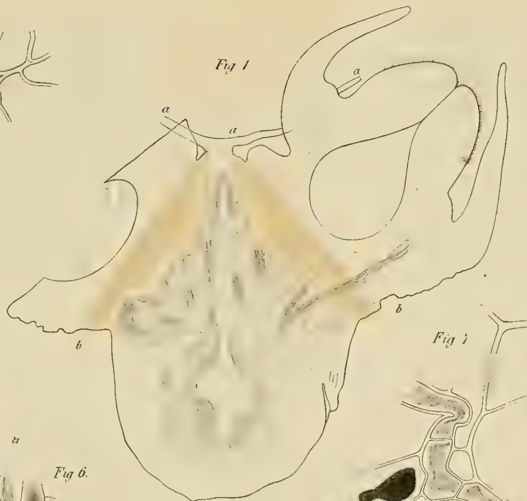


Graf Solms-Laubach gez.

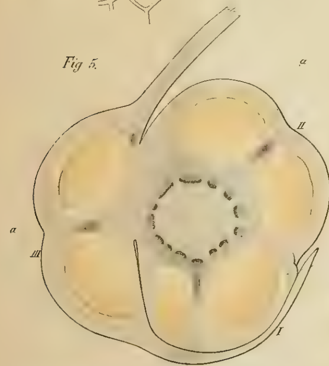
C. F. Schmidt lith.

idt lith

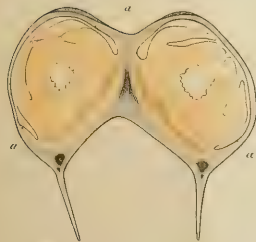


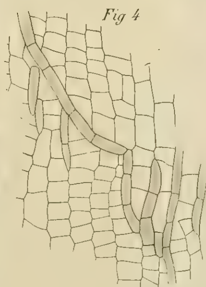


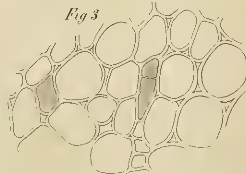


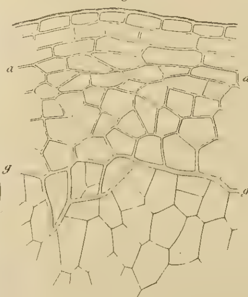




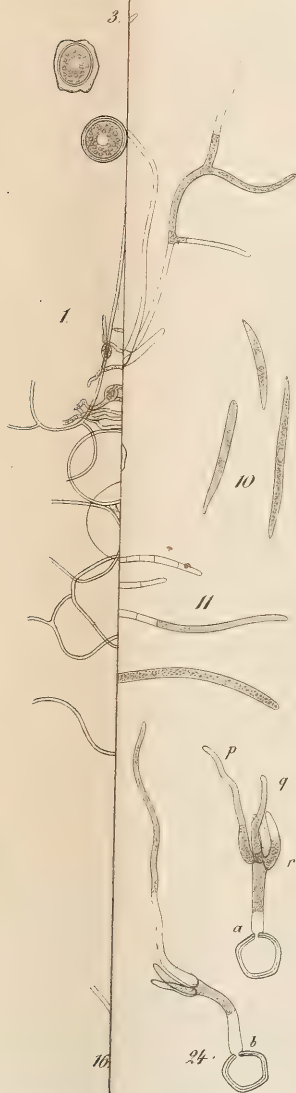








C. F. Schmidt lith.



de Bary gez.

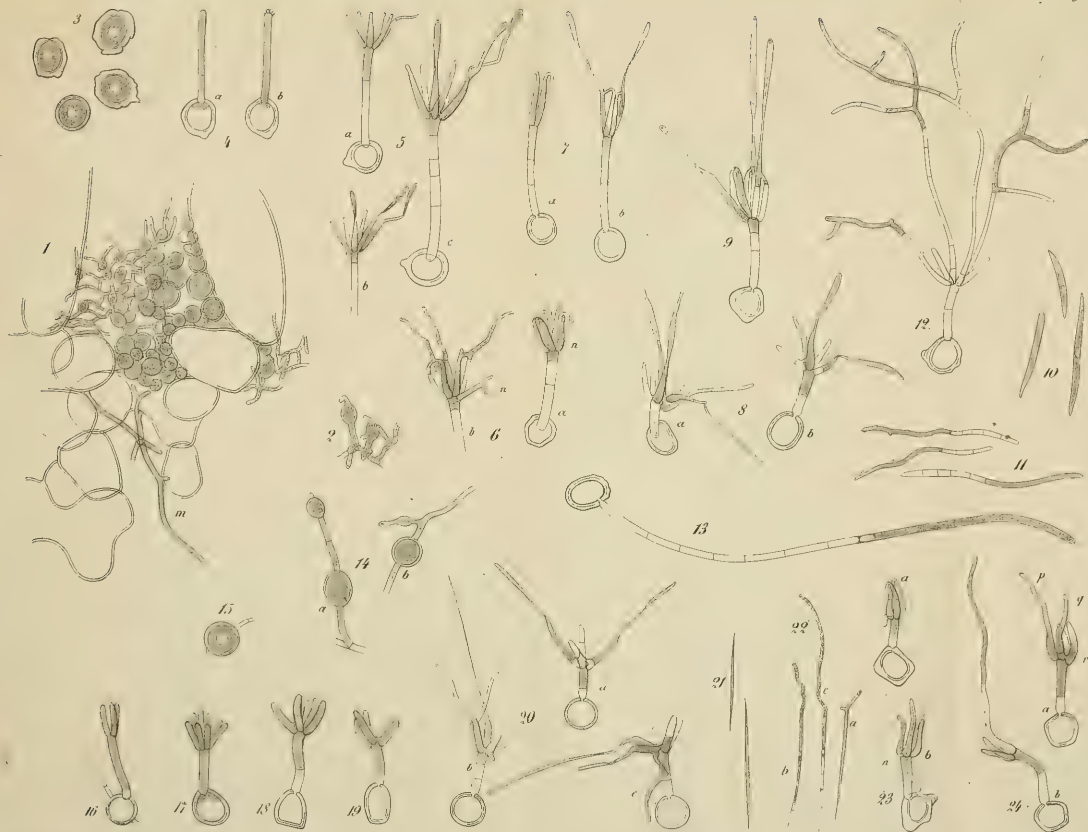
C. F. Schmidt lith.

V.

de

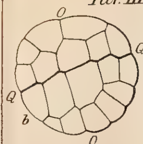
F

idt lith.

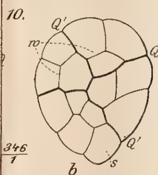


3
a
b
4
a
5
c
b
7
a
b
9
12.
10
11
1
m
2
n
a
b
6
8
13
14
a
b
15
16
17
18
19
20
a
b
c
21
22
c
b
a
a
23
n
b
p
q
r
24

Taf. III.

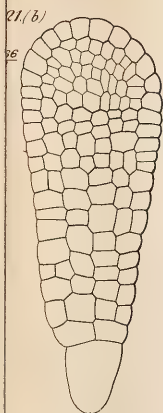


10.



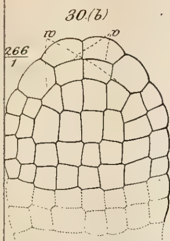
346/1

21.(b)



30.(b)

266/1



C.F. Schmidt lith.

V.

de

F

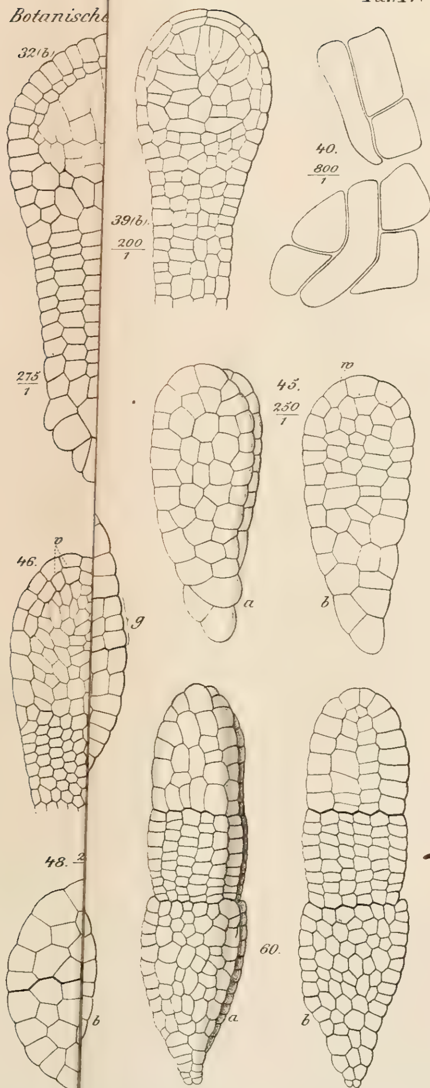
idt lith.



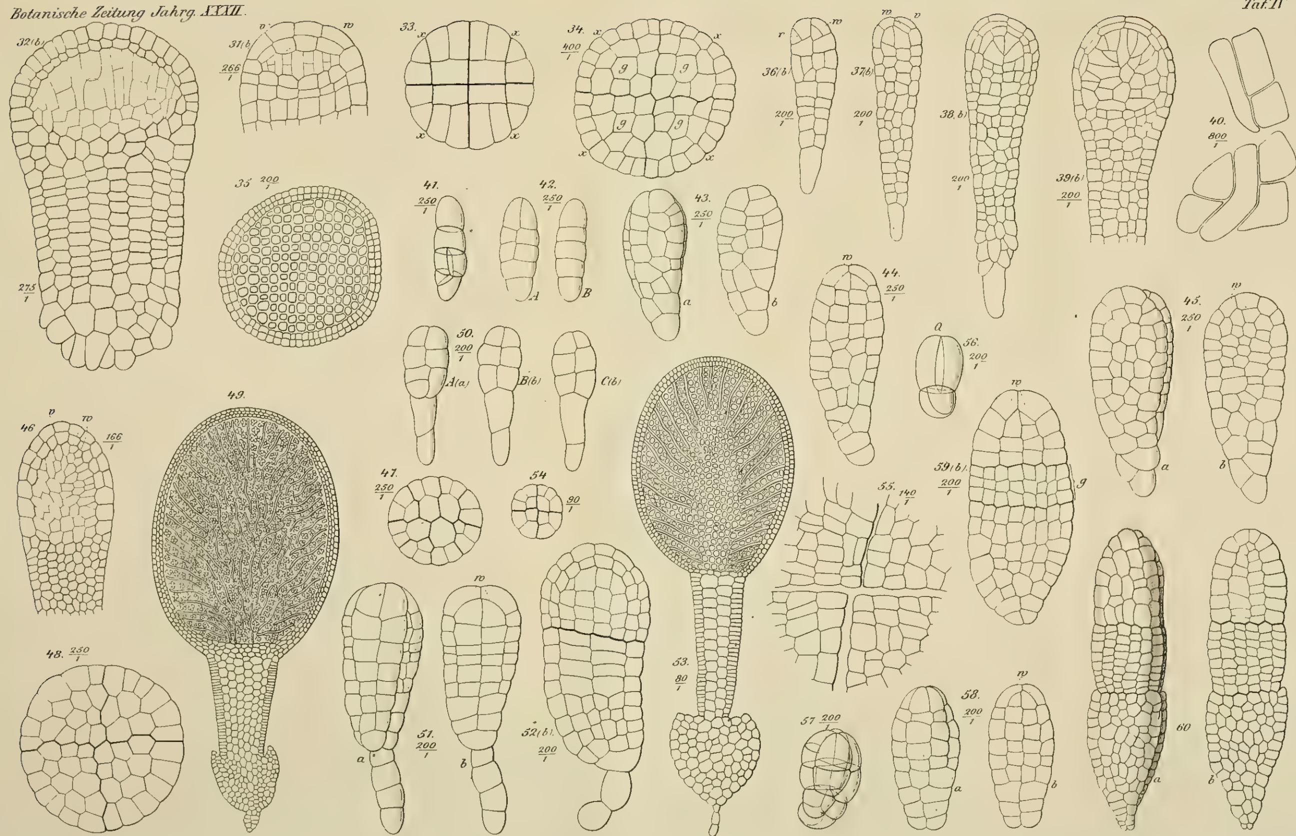
Kienitz-Gerloff gez.

C. F. Schmidt lith.

Taf. IV.



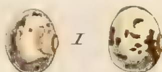
C.F. Schmidt lith.



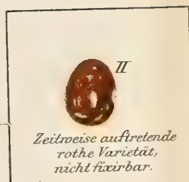
Kienitz-Gerloff gez. C.F. Schmidt lith.

Varietaeten, gezüchtet aus Phaseolus vulgaris, Form Sphaericus haematocarpus, Savi.

1868.



Stammformen.



Zeitweise auftretende rothe Varietät, nicht fixirbar.

1869.



1870.



a




c



d




I E II




F

1871.



a





I II III
c





d




I E II




F

1872.

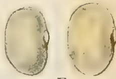


a

—

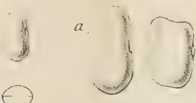
—

—



F

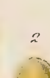
1873.



a

—





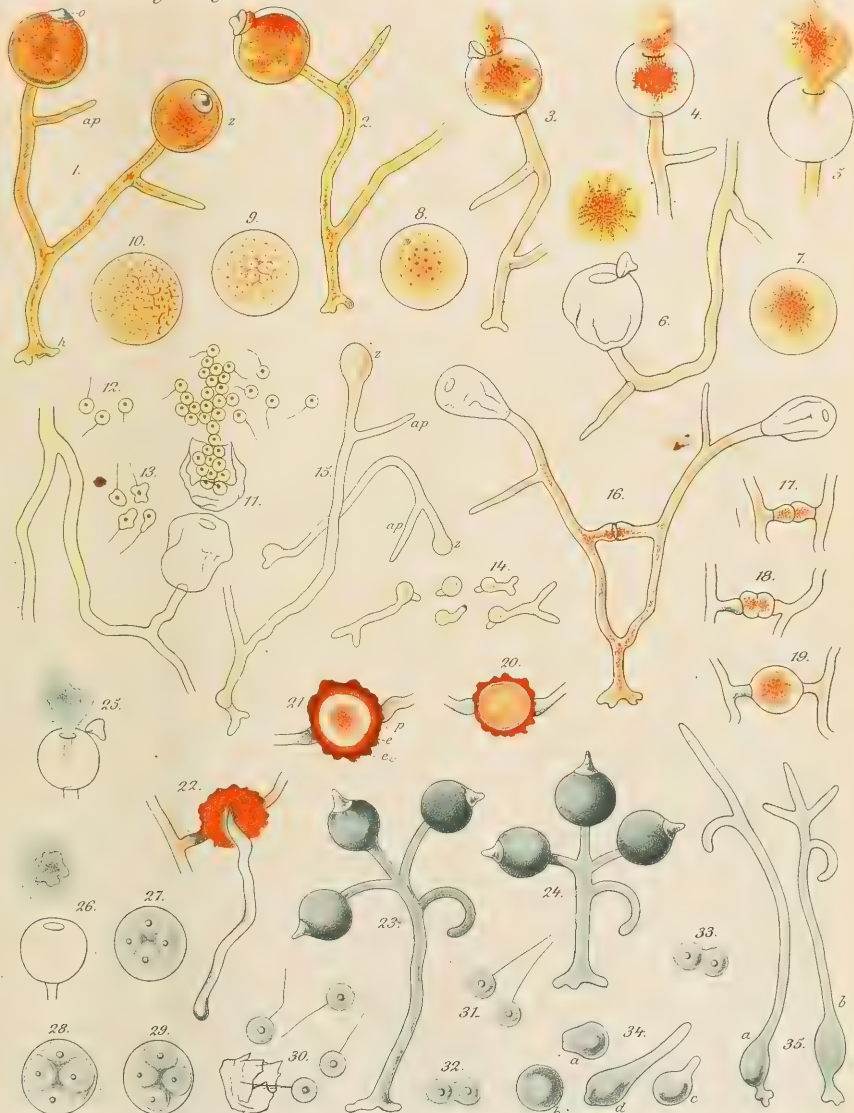

1 2 3
d

—

—

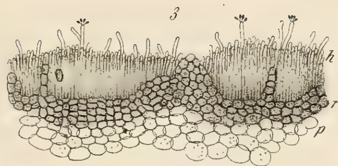
H. Hoffman ad nat. del. et pxt.

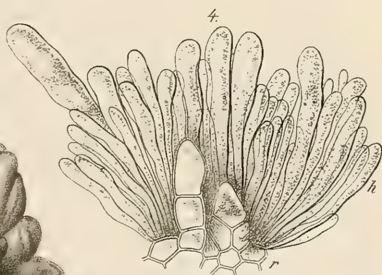
C.F. Schmidt lith.



N. Sorokin ad nat. del. C. F. Schmidt, lith.













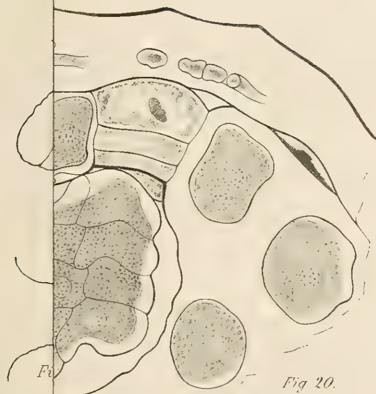




Geiʃler gez. *C.F. Schmidt lith.*

Ba

Taf. VIII.



Fi

Fig 20.

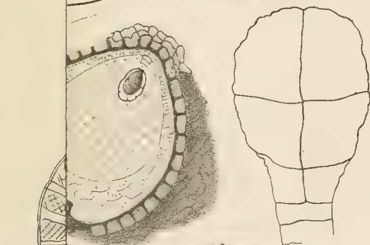


Fig 18.

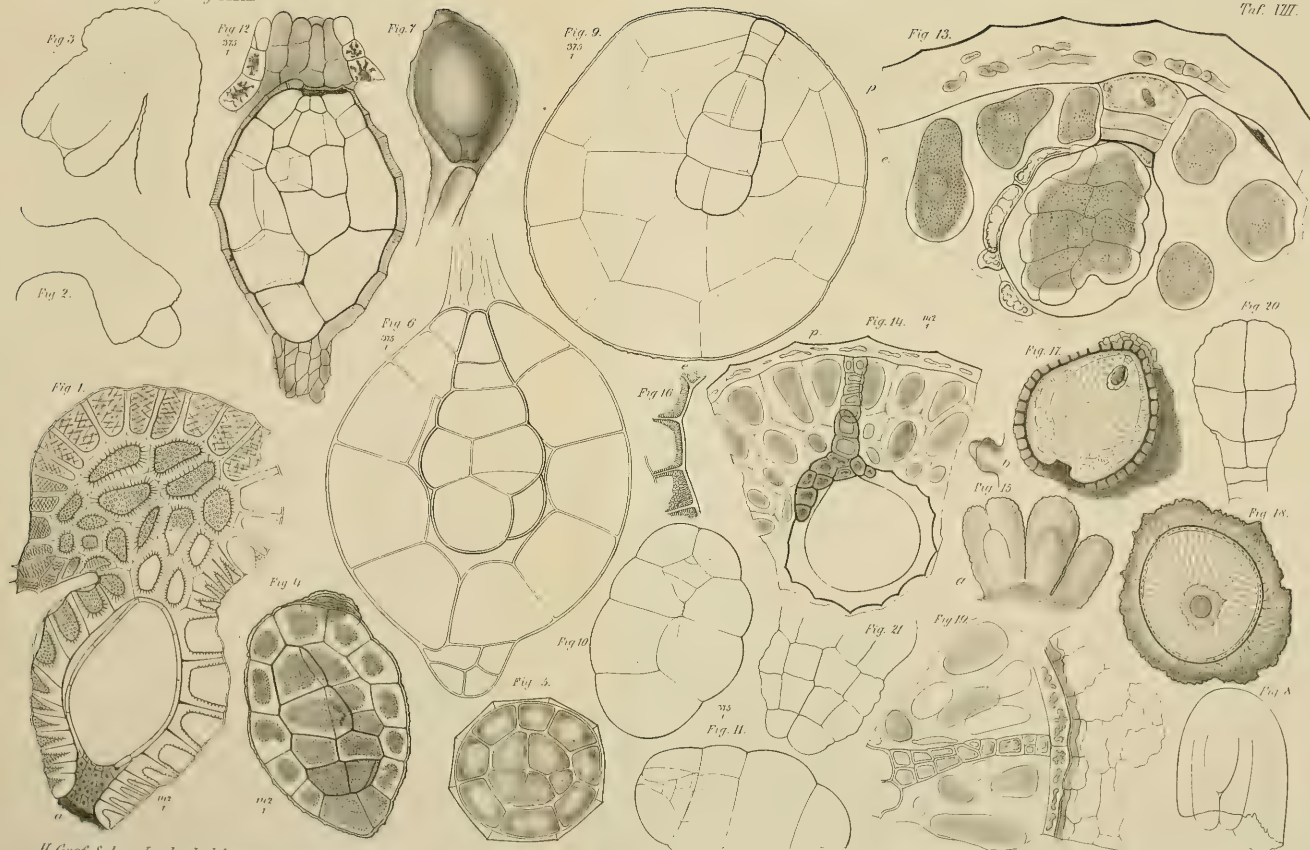


Fig. 8.



H.

C.F. Schmidt lith.

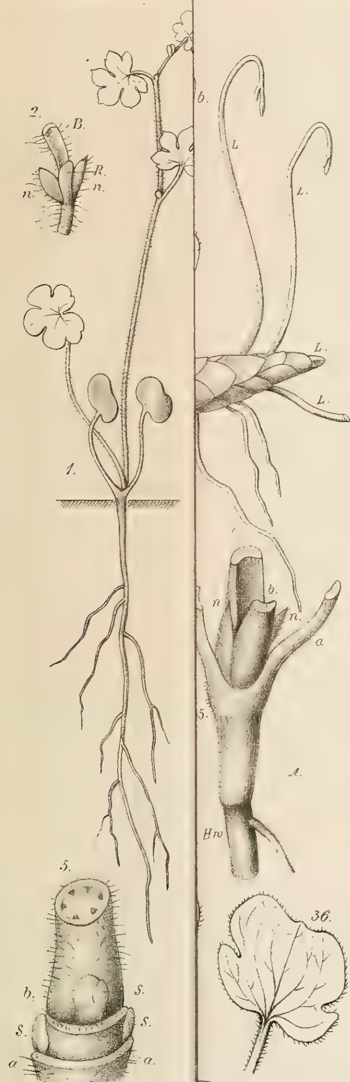


H. Graf Solms-Laubach del.

C.F. Schmidt lith.

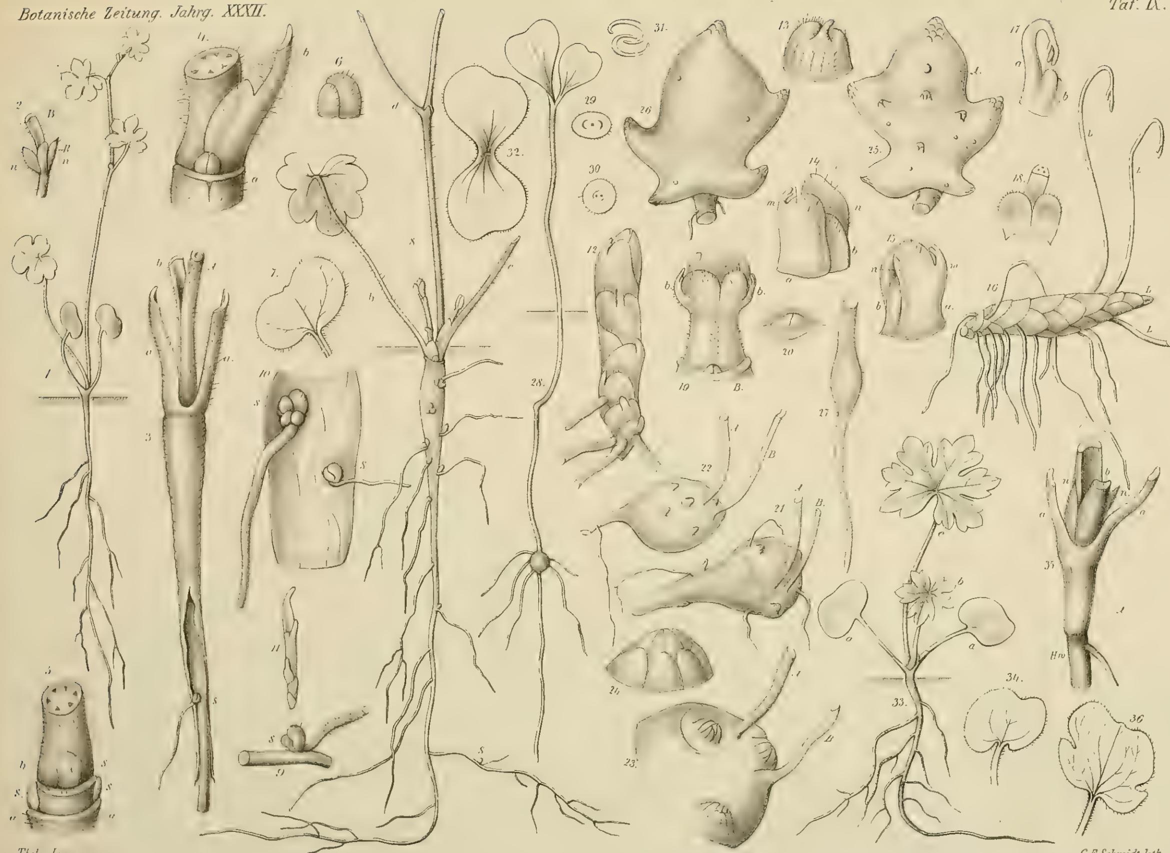
Botanische Zeit

Taf. IX.

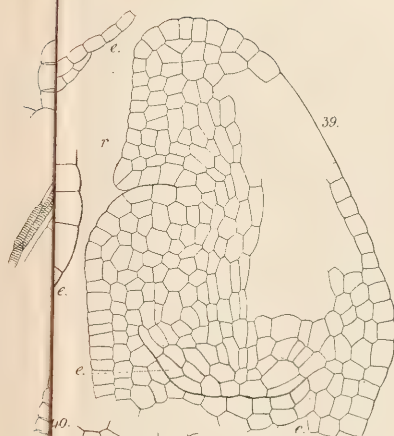


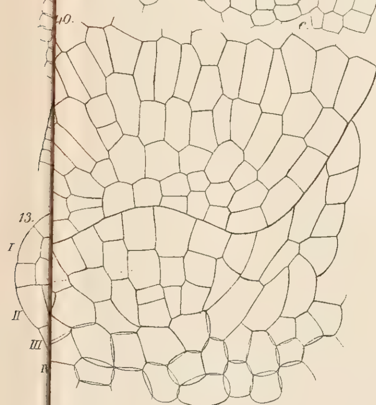
Thilo Irmisch gez.

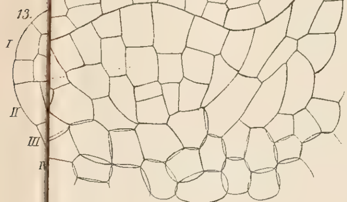
C.F. Schmidt lith.

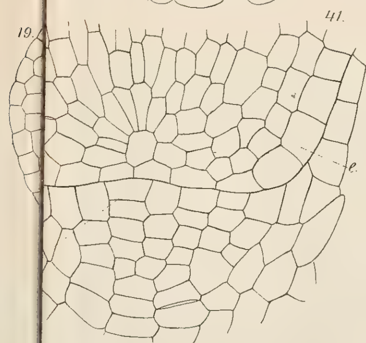


C.F. Schmidt lith.


e.
r
39.
e.
e.
e.


40.
13.
I
II
III



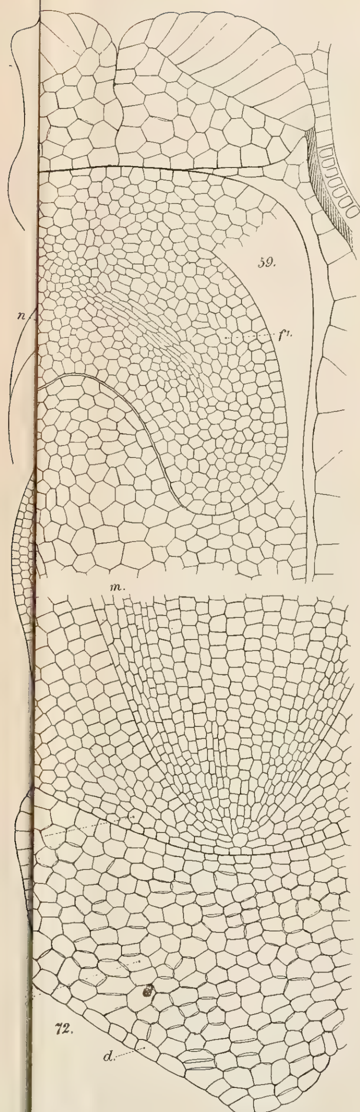

41.
19.
e.

Taf. X.



Hegelmaier ad nat. del.

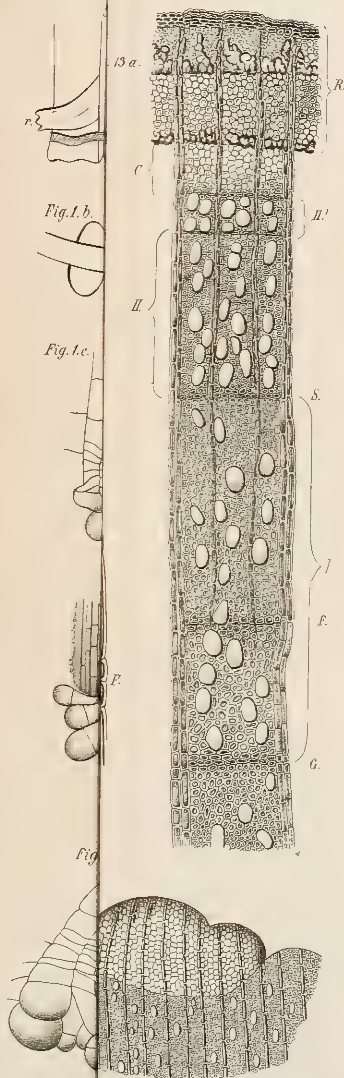
C. F. Schmidt lith.



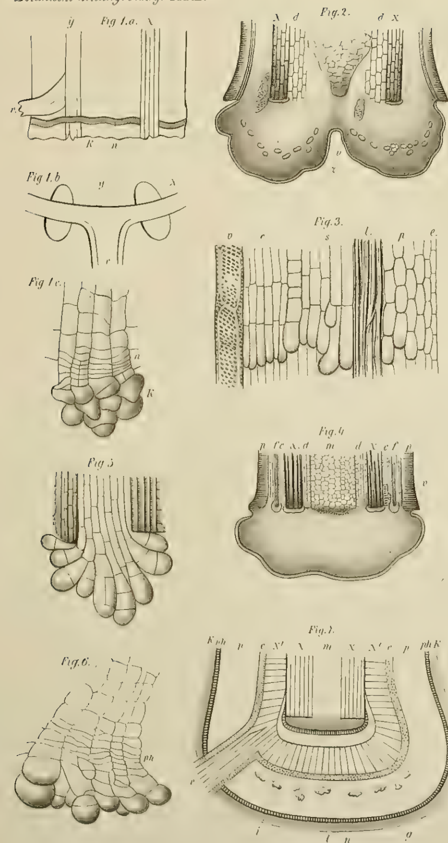
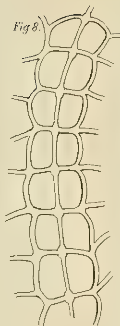
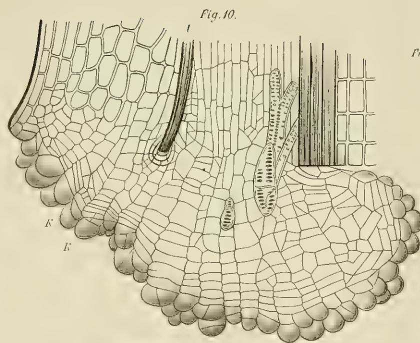
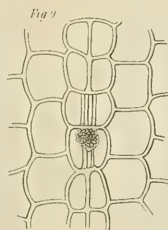
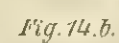
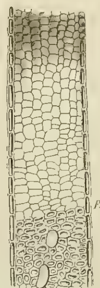
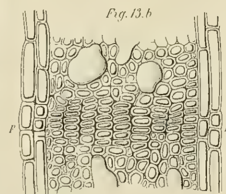
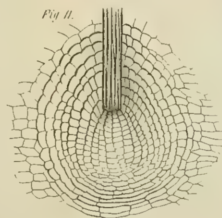
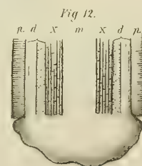
C. F. Schmidt lith.

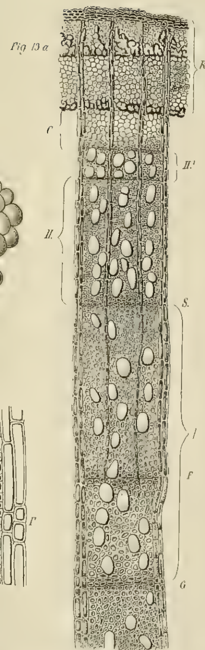


Hegelmaier ad. nat. del. *C. F. Schmidt lith.*



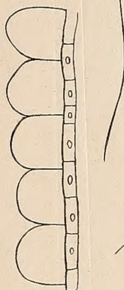
Rud. Stoll ad   C. F. Schmidt. lith.



Rud. Stoll ad. nat. del.

C. F. Schmidt. lith.


Fig. 1. $\frac{300}{1}$

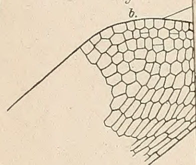


Fig. 2. $\frac{180}{1}$

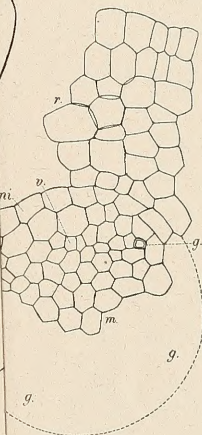


Fig. 8. $\frac{360}{1}$

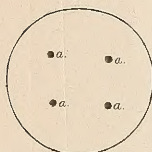


Fig. 5.

Fig.

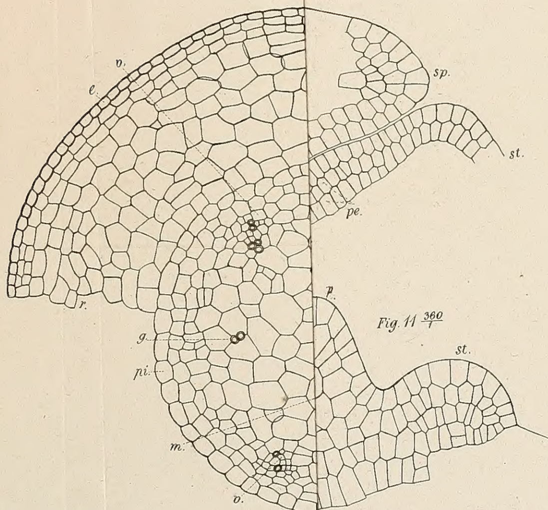
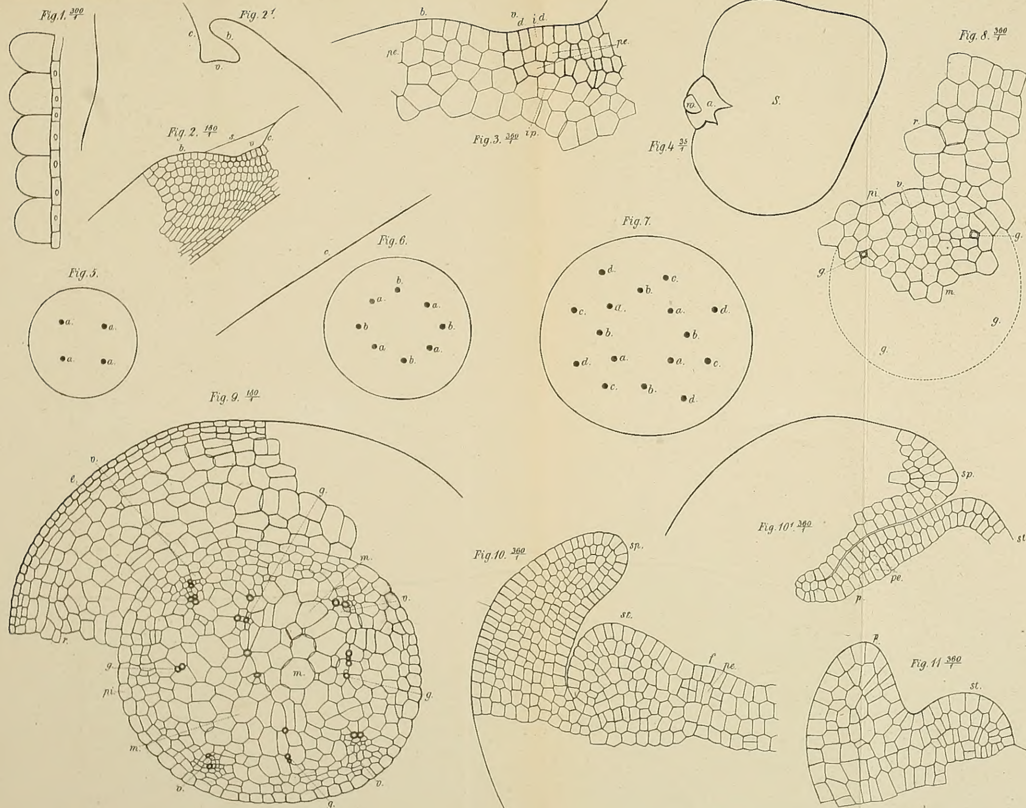


Fig. 11 $\frac{360}{1}$

H. Gressner ad. nat. del. C. F. Schmidt. lith.



H. Gressner ad. nat. del. C. F. Schmidt. lith.

